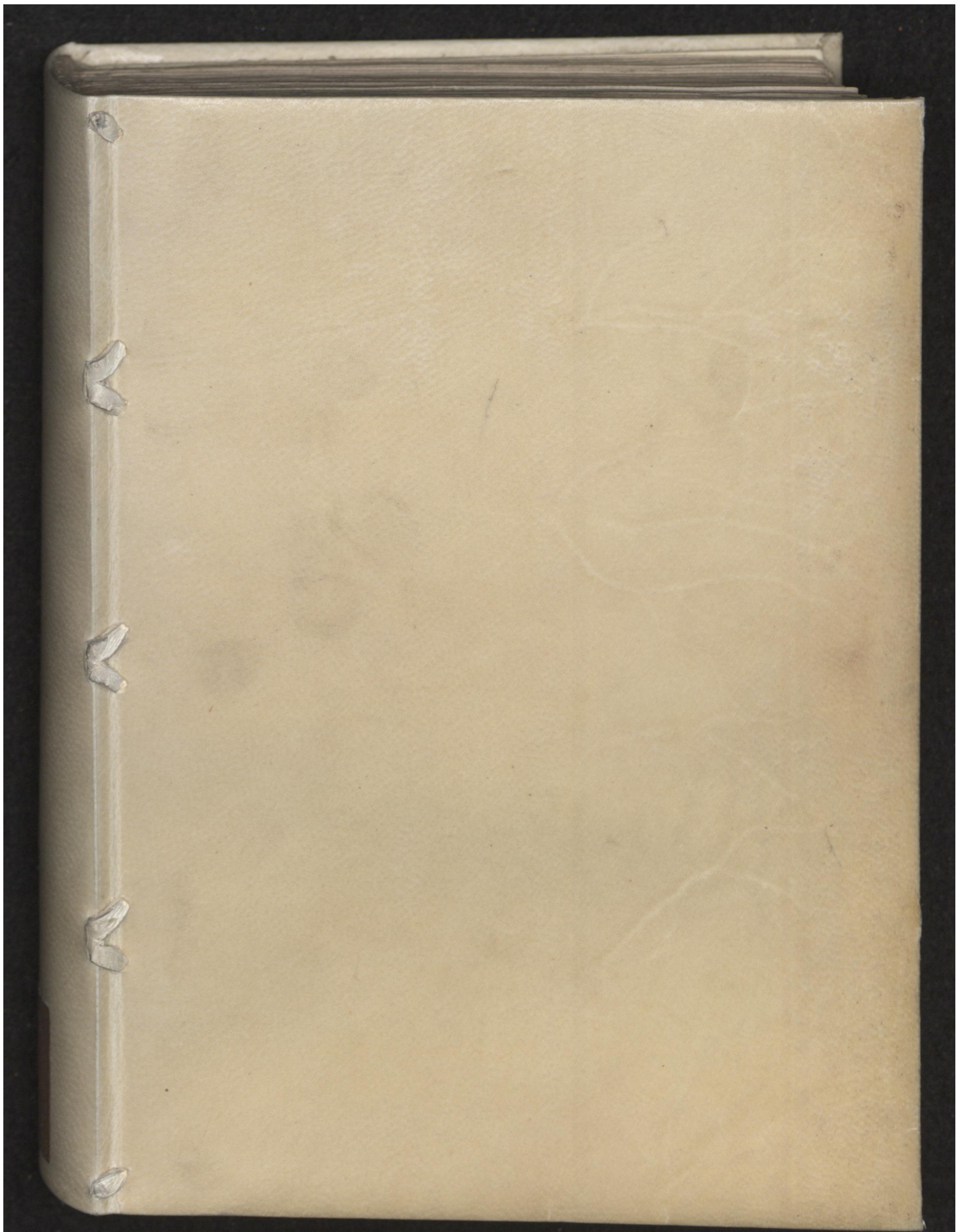
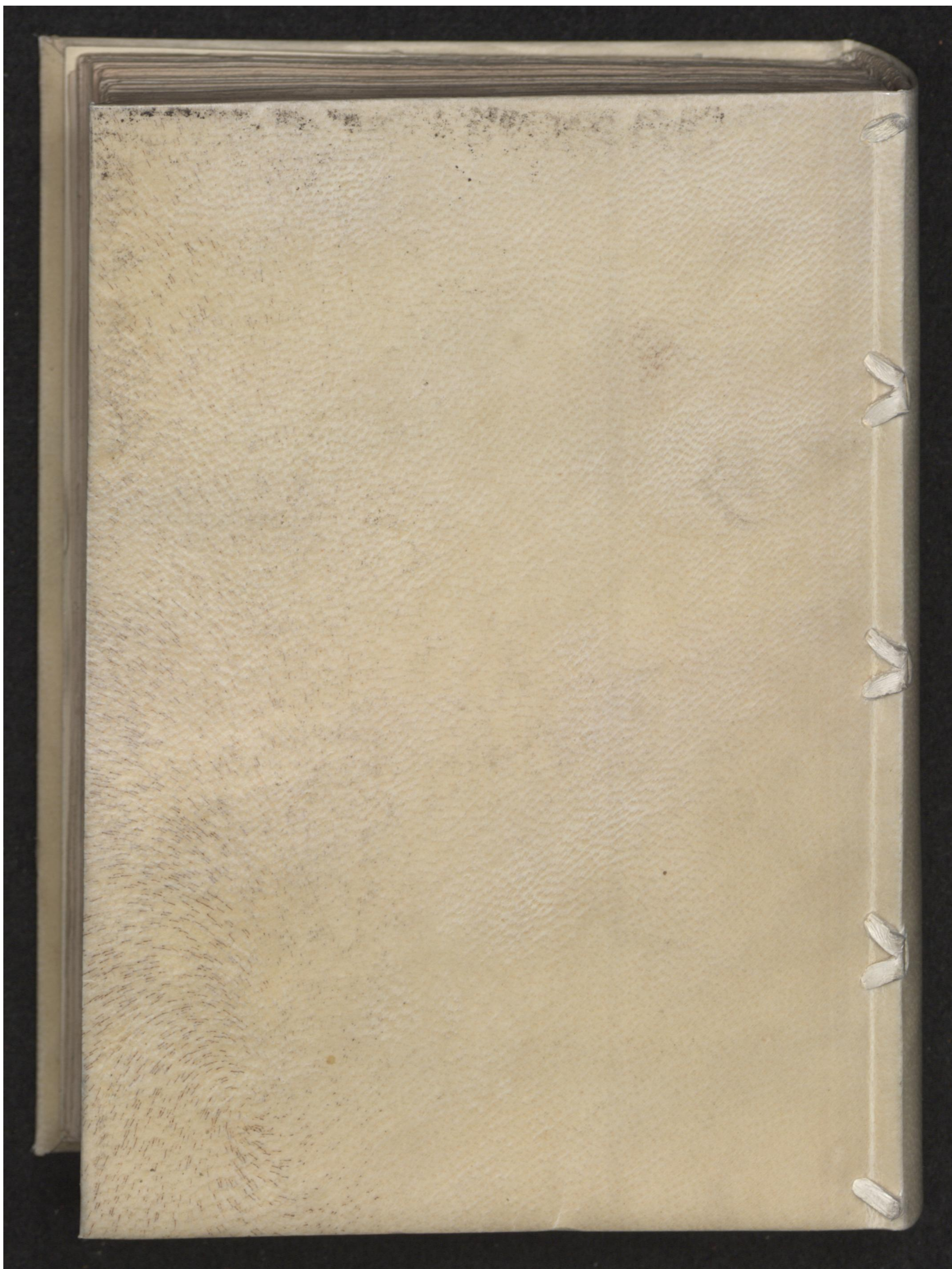



1
6
290









CVRSVS PHYSICOMATHEMATICVS

P. FRANCISCI ESCHINARDI SOC. IESV
Matheseos in Collegio Romano Professoris.

ILLVSTRISSIMO DOMINO
FRANCISCO REDI
PATRITIO ARETINO
DICATUS.

PARS PRIMA. DE COSMOGRAPHIA.
TOMVS PRIMVS

Continens duplicem Tractatum



Primum de Sphæra. Secundum de Astronomia.

Additur in fine, quamplurium Quæsitorum ex præcedentibus Doctrinis Solutio.



ROMÆ, Ex Typographia Ioannis Iacobi Komarek Bohëmi, apud Angelum Custodem. M DC LXXXIX.

Superiorum Permissu.

ILLVSTRISSIMO DOMINO

FRANCISCO REDI

PATRITIO ARETINO.

FRANCISCVS ESCHINARDVS. S. P. D.



VOD diù debueram; nunc tandem persoluo, Illustriss. Domine; scilicet totius Reipublicæ litterariæ gratulationi meam adijcere liceat; quod nouam de Ortu, & interitu Insectorum Philosophiam inuexeris. Scio equidem, alios hoc idem indicasse; vel etiam tentasse: Sed tibi potissimum datum est; vt sententiam illam statueres;

atque in ſtudioſorum animis firmares : Quod ſanè inſigniter glorioſum eſſe quis neget ? Legimus plures ſuſpicatos eſſe de Montibus Lunæ, alijſque Cæleſtibus huiuſcemodi : At id vnicè glorioſum reddidit Galileum veſtrum ; quod felici auſu per Teleſcopium, Cælorum penetralia perſcrutatus, certis hæc experimentis, rationibuſque Geometricis firmauerit, communique Philoſophorum Reipublicæ perſuaſerit. Quidni igitur perſimilem de Te laudem prædicauerim ; quandoquidem omnium ferè menſibus inſitam illam nimio plus de Ortu ex putri Opinionem, penè deleſti : Verùm hæc à te quaſi per otium eruditum acta : Ad profundioris te Palladis ſtudia cura Principis euocauit : Et ſanè Tibi debet Italia : verius dixerim Europa, incolumitatem tanti Principis, quam & in caſibus difficillimis ad miraculum vſque Artis ſeruaſti : & diù ſeruaturum ſperamus ; quotquot eius ſalutem optamus ; optamus verò omnes ; quotquot inter cætera, quibus nitet decora, inſignem eius pietatem potiſſimum admiramur : Quid igitur mirum ; ſi exageratis in Te muneribus, quæ à M. Duce Ferdinando Maiores Tui acceperant, antiquo decori, Sereniſſimus Coſmus nouum adiecit : Duplici enim Familia Tua nitet in præſen-

tia maioris Crucis dignitate; in Fratre ſcilicet, & Nepote. Neque verò Florentiſſimæ Vrbis, ac ne totius quidem Hetruriæ finibus cohibetur ingenij Tui virtus; ſed & editis eruditiſſimis Libris vbique fulges; & à remotiſſimis Terræ partibus, de Quæſtionibus difficillimis paſſim conſuleris: Quippe noua philoſophandi Methodo inducta, morborum curationes, & certiores, & faciliores effeciſti. Tibi denique debet Florentia; cæteræque etiam longè diſſitæ Vrbes, inſignes alios Viros, quos tum exemplo, & doctrina; tum Patrocinio ad Tui imitationem excitaſti; quippe ſignum perfectæ Virtutis fæcunditas eſt: Quos inter præcipuè elucet Doctiſſimus Vir Ioſeph de Papa; cuius editos Libros, tum ob elegantiam elocutionis; tum ob ingenij perſpicacitatem nemo eſt, qui non admiretur: Exterorum verò conatus Litterarios peramicè foues; ac Philoſophiæ ſtudioſis patrocinaris; quod & ipſe non ſemel ſum expertus: Quæ etiam cauſa fuit; vt Librum hunc ſub Tuo potiſſimum Patrocinio ponerem: Hæc habui, quæ ne vel ignarus tantæ Virtutis, vel ingratus viderer; parcè tamen, & ſine fuco adulationis, Reipublicæ litterariæ, impreſſis typis publicè exponerem, perpetuò extitura.

Dum

Dum hæc ſcriberem; noua acceſſit Præconij materia; triplex ſcilicet Numiſma eximiæ magnitudinis, quibus Sereniſs. M. Dux Coſmus, totidem extare voluit Tuarum Virtutum immortalia Monumenta; nempè in ſingulis præter impreſſam ſpirantem vultus Tui Imaginem, videre eſt in inuerſa parte ſymbolicas effigies, quarum vna Philoſophiam, altera Medicinam, tertia Poëſim ingenioſè adumbrat.



AD LECTOREM.

EX *quo à Reuerendo Patre Nostro Præposito Generali P. Vincentio Carafa, anno salutis* 1648. *Disciplinis Mathematicis admotus fui; serio in id incubui; vt publicæ vtilitati Cursum integrum Physicomathematicum componerem; ac sponte currenti magnos addidit stimulos Auctoritas Eminentiss. Cardinalis Gregorij Barberigi id ipsum suadentis. Puto, me denique id assecutum, serius tamen, quam olim sperarem; totum tamen temporis spatium elapsum in eo insumpsi; paucis exceptis annis, quibus ad Philosophiam diuerti, non sine tamen maximo lucro: Mirum enim est, in quot incidant fallacias, qui vel Logica, vel Exercitationibus Philosophicis destituti, quales fieri solent in nostris Vniuersitatibus, Mathematicas disciplinas tractant; quantus enim error esset; si in tam stricta Methodo, qualis in ijs requiritur; vel semel erratum fuerit in deducenda consequentia? Sicut viceuersa in rebus Physicomathematicis recurrendum præterea est ad Physica experimenta, in quibus ab ipsa Natura docemur; ad hæc verò maximè contulit Accademia Romæ instituta ab Illustrissimo Præsule Ciampino.*

Nec

Nec superuacaneum fuit totum illud tempus, quod in hoc Opere insumpsi; quandoquidem nolui more pecudum in aliorum Opiniones abire; sed singula ad trutinam examinaui, quod benè, an malè, prudens, atque ingeniosus Lector iudicabit.

CARO-

CAROLUS DE NOYELLE
Præpositus Generalis Societatis
IESV.

CVM primam partem *Cursus Physicomathematici* à P. Francisco Eschinardo nostræ Societatis Sacerdote conscriptam, aliquot eiusdem Societatis Theologi recognouerint, & in lucem edi posse probauerint, facultatem facimus, vt Typis mandetur, si ijs ad quos pertinet, ita videbitur. Cuius rei gratia has literas manu nostra subscriptas, & sigillo nostro munitas dedimus. Romæ 25. Maij 1683.

Carolus de Noyelle.

EX Commissione RR. P. Sacri Palatij Magistri perlegi Librum hunc, cui titulus est. *Cursus Physicomathematicus*, Auctore R. P. Francisco Eschinardi Societatis Iesu, & in eo nihil reperi fidei contrarium, nihil bonis moribus aduersum; sed omnia consonant, omnia sanctionibus se sacris conformant. Vnde censeo prælo posse committi ad publicam vtilitatem. Sic sentio saluo meliori &c. In hoc Collegio S. Thomæ de Vrbe apud Mineruam die 11. Octobris anno 1684.

Fr. Franciscus Ramirez Regens Collegij manu propria.

IMPRIMATUR

Si videbitur Reuerendiss. Patri Magistro Sacri Palatij Apostolici.

Stephanus Ioseph Menattus Episc. Cyrenen. Vicesgerens.

IMPRIMATUR,

Fr. Io. Petrus ab Alexandro Ordinis Præd. S.Th. Magister Reuerendiss. P. Magistri Sac. Palatii Apost. Socius.

INDEX CAPITVM, ET SECTIONVM.

Numerus significat Paragraphum.

TRACTATVS PRIMVS. De Sphæra.

TRACTATVS SECVNDVS. De Astronomia.

Sect.2.

QVÆSITA.

Quæ-

Quæ-

APPEN-

APPENDIX PRIMA.

APPENDIX SECVNDA.

APPENDIX TERTIA.

APPENDIX QVARTA.

APPENDIX QVINTA.

CVRSVS PHISICOMATHEMATICI

PARS PRIMA

De Coſmographia.

NOMINE Coſmographiæ intelligitur ex Græco Idiomate, Mundi Deſcriptio: Cum igitur Mundus diuidatur in partem Cęleſtem, & Terreſtrem: De prima agit Aſtronomia; de ſecunda Geographia: Sed ad vtramque præmittendus eſt breuis Tractatus de Sphæra.

TRACTATVS PRIMVS

De Sphæra.

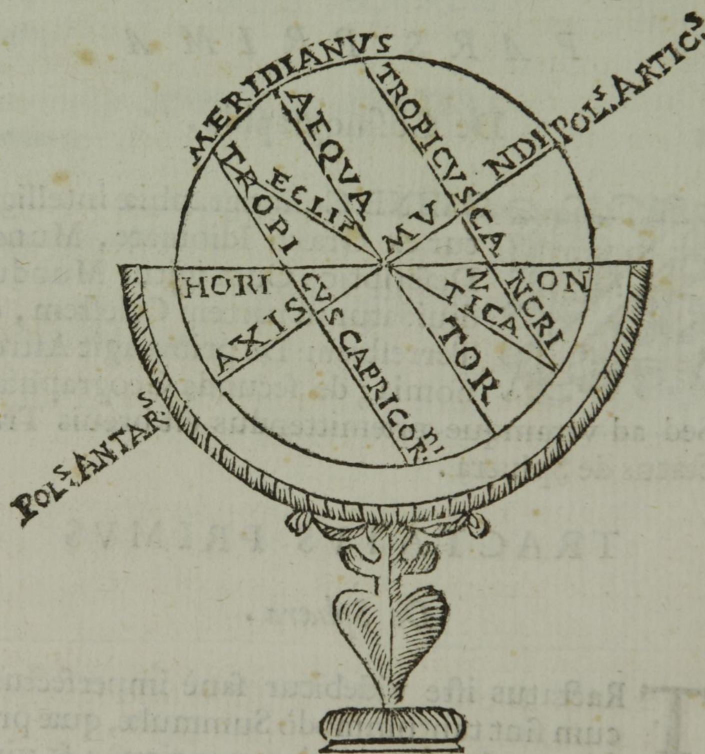
TRactatus iſte videbitur ſanè imperfectus; cum ſint tantummodò Summulæ, quæ pręmitti ſolent ad Aſtronomiam præcipuè; & viua potius voce, atque materiali deſcriptione, ſeu deſignatione; quam mortuo Scripto eſſent exponendæ.

CAPVT PRIMVM

Sphæra Armillaris quid, eiuſque partes.

PRæcipuus huius Opuſculi ſcopus eſſe ſolet, intelligentia ſphęræ Armillaris; hoc eſt non ſolidæ, atque integræ, quæ dicitur Globus; ſed — 1 Sphæra Armillaris, quid

compactæ ex quibuſdam circumferentijs circulorum; quæ, ob ſimilitudinem, Armillæ dici poſſunt; prout apparet hic in figura: Ad huius ta-



men intelligentiam, optimum erit; ſi non pictam; ſed realem huiuſmodi Sphæram tibi proponas ante oculos: In mathematicis enim, præſertim Tyrones iuuare debent, quantum fieri poteſt, imaginationem; ad quam præcipuè pertinet hæc operatio.

2 Circuli quales in Sphæra.

Monendus eſt autem Lector, huiuſmodi circulos hic repræſentatos non eſſe realiter in Cęlo; ſed vtiliter fingi ad plurima explicanda. Diuiduntur huiuſmodi circuli in maximos, & non maximos.

3 Circuli maximi.

Maximi circuli in Sphæra ſunt omnes æqua-

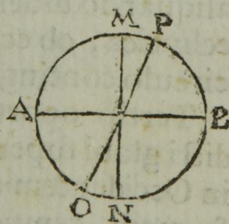
les inter ſe; mutuò ſecant ſe, & bifariam; habent pro Centro centrum totius ſphæræ; diuidunt ſinguli Sphæram in duo æqualia Hemiſphęria.

Reliqui circuli non maximi, non habent pro centro centrum Sphæræ; ſed aliud punctum, plus, minus diſtans à centro Sphæræ; prout circulus minor eſt, vel maior. Aduerte, alium eſſe Polum, ſeu Polos circuli, aliud eſſe eius centrum; quamuis enim Polus æqualiter diſtet à ſingulis punctis circumferentiæ circuli, & pariter centrum æqualiter diſtet à ſingulis punctis circumferentiæ circuli; tamen in hoc differunt; quod centrum eſt in ipſo plano circulari; at verò Polus eſt extra dictum planum. Qui deſiderat perfectam cognitionem circulorum in Sphæra, ſtudeat Clauio in Theodoſium Tripolitam, ſeu Ricciolio in Almageſtum.

4 Circuli non maximi.

5 Centrum, & Polus in quo differant.

Explicaturus munera, & proprietates ſingulorum huiuſmodi circulorum, ſuadeo tibi; vt ad iuuandam imaginationem, proponas ante oculos, non ſolam Sphæram armillarem, de qua præcipuè agimus; ſed etiam integrum aliquem, ac ſolidum globum, in cuius ſuperficie deſcriptæ ſint huiuſmodi circumferentiæ, quas in prima figura vidiſti: Si igitur concipias huiuſmodi globum, motu vniformi, ac circulari circumuolui; prout rotæ circumuoluuntur circa ſuum axem, ſtatim percipies in ipſo imaginarium axem A B., circa quem totus globus circumrotatur, & in axis extremitatibus A.B. duo veluti puncta fixa, & immobilia, circa quæ vertitur totus globus, quæ vocantur Poli; in ordine ad quæ puncta fixa, in globo



6 Axis Mundi quid.

7 Poli Mundi.

Cęlesti, determinantur vbicationes singulorum corporum.

Iam verò in supradicto globo, oportet primò imaginari circulum maximum M N., per quem diuiditur globus in duas æquales partes, seu Hemisphęria, in quibus Hemisphærijs singuli supradicti Poli distant hinc inde à supradicto circulo M N. vndique æqualiter; & hìc circulus dicitur Æquator ob rationes infra dicendas; qui iuxta communem regulam circulorum, diuiditur in 360. partes æquales; quæ vocantur gradus. Secundò imaginari oportet alium circulum maximum O P., qui supradictum Æquatorem secet ad angulum acutum graduum viginti trium cum dimidio (sicut enim anguli rectilinei; ita Sphærici mensurantur proportionaliter per gradus arcus subtensi); vnde fit; vt hìc circulus O P. obliquè se habeat ad Æquatorem M N., & ad prędictos Polos A.B. inæqualiter; per vnam enim sui partem P. accedit ad B. vnum ex prædictis Polis; per aliam O. ad alterum A.; & per consequens hic secundus circulus habet suos Polos diuersos ab illis (vnusquisque enim circulus in globo habet suos Polos, aliquando communes cum alijs, aliquando diuersos): Dicitur autem hic circulus ecliptica, ob eclipses Solis, & Lunæ, quæ in eo circulo contingunt, vt alibi dicemus.

8 Æquator Circulus.

9 Gradus in circulo quid.

10 Ecliptica.

Tertiò oportet imaginari circumuolutionem dicti globi super prædictos Polos A.B. ab Oriente in Occidentem circa suum axem per motum vniformem, tempore viginti quatuor horarum circiter; ita vt interim Sol per circulum alium nuper dictum obliquum O P. motu quodam contrario (qui vocatur proprius, cum ille alius vocetur raptus) singulis ferè diebus per vnum ex gradibus

11 Motus proprius quid.

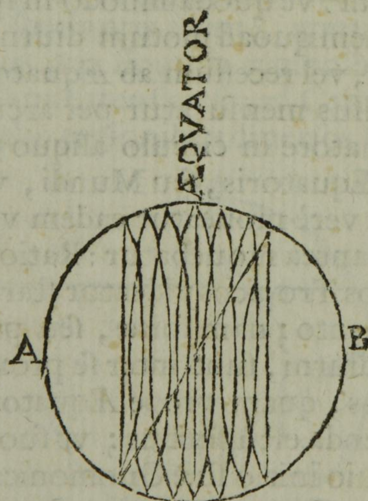
12 Motus raptus quid.

bus 360. (in quos intelligitur diuiſus etiam hìc circulus obliquus) incedat ita, vt tempore vnius fermè anni ciuilis, conficiat totum circulum prędictum obliquum O P.

Hinc rectè conſideranti patebit, ex his duobus motibus, ſeu circulationibus corporis ſolaris; nempè vno, per quem incedit motu proprio, & quaſi voluntario per circulum O P. obliquum ab Occidente verſus Orientem; & altero per accidens ad motum globi ſuper Polos A B. ab Oriente verſus Occidentem; fieri ſimpliciter vnum motum mixtum, qui ob multò maiorem velocitatem motus diurni ſuper polos A B.; eſt ſimpliciter ab Oriente ad Occidentem; ſed cum lento interim acceſſu Solis, nunc ad Polum A., nunc ad Polum B.: Hic autem motus mixtus erit conſequenter ſpiralis; ſeu qui imaginariam deſignet lineam ſpiralem, qualem hìc vides in figura, quæ abſoluitur tota, eundo, & redeundo; ſpatio fermè vnius anni. Per hanc enim ſimul, & ſemel Sol mouetur ab Oriente verſus Occidentē, & interim accedit paulatim, & ſenſim ſine ſenſu, nunc ad Polum B., nunc ad Polum A.

13 Solis motus ſpiralis.

14 Annus.



Sed ad faciliorem computum iſtius motus mixti, imaginari ſolent Aſtronomi, non tam dictam Spiram; quam plurimos circulos

15 Paralleli circuli.

inter se parallelos, quorum maximus est medius; diciturque Æquator ob rationes infra dicendas; & successiuè hinc inde minores,& minores; prout ad Polos acceditur; imitando quamproximè dictam lineam spiralem; ita vt extremi duo circuli hinc inde minimi, vocentur, vnus quidem Tropicus Capricorni, alter Tropicus Cancri.

16 Æquator.

17 Tropici quid

Designatur Æquator in prima figura, scilicet in Sphera armillari per armillam suam propriam: Tropicus verò Capricorni per aliam; & denique Tropicus Cancri per aliam: Reliqui paralleli omittuntur in Sphæra armillari ad euitandam confusionem; intelligendi tamen sunt singuli, pro singulis diebus; nempè pro singulis reuolutionibus diurnis Solis.

18 Solstitium.

In dictis Tropicis dicuntur fieri Solstitia; hyemale quidem in Capricorno; Æstiuum verò in Cancro; videtur enim Sol cum accesserit ad dictas extremitates,ita regredi iterum versus Æquatorem; vt quodammodo in ipso flexu stet (non quidem quoad motum diurnũ; sed quoad accessum, vel recessum ab Æquatore, qui accessus, vel recessus mensuratur per arcum Declinationis ab Æquatore in circulo aliquo transeunte, per Polos Æquatoris, seu Mundi, v.g. in Meridiano); licét verè moueatur eadem vniformitate motus, qua antea mouebatur: Ratio autem; quare apud dictos Tropicos videatur stare, non est sine fundamento; nam spiræ, seu prædicti circuli paralleli diurni, sunt inter se proximiores prope Tropicos, quam prope Æquatorem; cuius rei ratio petenda est à sinibus; vt suo loco docemus cum Clauio initio suæ Gnomonicæ.

19 Declinatio.

20 Æquinoctia.

In Æquatore autem fiunt Æquinoctia, Vernum, & Autumnale, prout infra explicabimus, eo quod, quando Sol versatur in hoc circulo, sint

sint

ſint vbique terrarum, dies æquales noctibus; dum verò verſatur in alijs, fiunt inæquales in omni Sphæra obliqua.

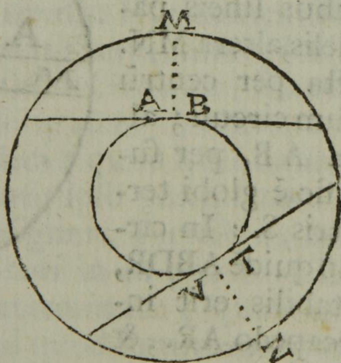
CAPVT SECVNDVM.

De Circulo Horizonte, eiuſque proprietatibus.

IAm de circulo Horizonte agendum eſt: Hinc enim meo iudicio, maximè pendet notitia eorum, quæ accidunt præcipua in Sphæra. Nomine Horizontis intelligitur ex Græco Idiomate; *Terminatio noſtri viſus* (bonum eſt, ſi ſubintelligas ratione ſuperficiei terreſtris terminantis viſum; ad quod perfectè intelligendum, imaginari oportet, te eſſe in ipſo mari tranquillo; vel in aliqua quaſi interminata Terræ planitie; hoc eſt in qua nuſquam montes appareant; cum enim Terræ globus tantæ ſit realiter magnitudinis, vt eius ſuperficies, licet globoſa, ſenſui tamen Spectatoris de proximo ſpectantis illam, appareat plana; ſi concipiamus pro ſingulis regionibus, diuerſa huiuſmodi plana extenſa vſq; ad Cælum, habebimus pro ſingulis regionibus diuerſos Horizontes; ita vt reſpectu diuerſorum Horizontium, ſint etiam diuerſa puncta Cæleſtia ipſis perpendicularia; vt in præſenti figura reſpectu Horizōtis AB. eſt perpendiculare punctum Cæleſte in ordine ad centrum terræ, eſt inquam punctum M.; reſpectu verò Hori-

21 Horizon.

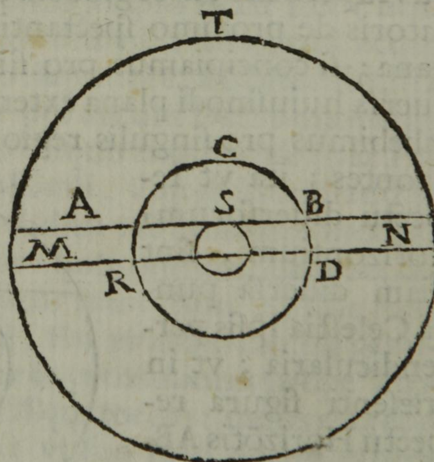
22 Superficies terræ quare appareat plana.



Horizontis V T. est punctum N., & sic de alijs infinitis.

Inter hæc puncta potest contingere, vt etiam puncta fixa, seu Poli cęlestes sint perpendiculares alicui regioni, seu Horizonti; dictum autem pun-
23 Zenit quid. ctum perpendiculare alicuius Horizontis, dicitur Zenit illius Regionis, seu Horizontis; punctum verò illi oppositum ex diametro in opposita parte Cęli, dicitur Nadir; quare Zenit imminet vertici incolarum illius Regionis; Nadir verò subiacet pedibus; & est in vertice Antipodum.

Velim nunc, vt Terræ globum, quem realiter, & absolutè diximus esse magnum, habereque superficiem, ad sensum planam, conciperetis iam, velut minimum, comparatiuè ad Cęli amplitudinem; vnde fiet, vt, perinde sit respectu Cęli, concipere dictam planitiem, seu Horizontem in superficie globi terrestris, ac in ipso terræ centro; quod sic ostendo in præsenti figura: Nam finge, circulum ABDR., de more Mathematicorum, diui-
24 Horizon sensibilis, & rationalis vix differunt. sum in 360. partes æquales, secari à duabus lineis parallelis, altera MN. ducta per centrũ ipsum circuli; altera AB. per superficiẽ globi terrestris S.: In circulo quidẽ ABDR, notabilis erit intercapedo AR., & BD. inter vtramque parallelam, respectiuè ad reliquas partes circuli; at verò in maiori circulo



culo MTN., intercapedo inter easdem prædictas parallelas; erit quidem materialiter, & absolutè æqualis intercapedini minoris circuli; sed relatè ad reliquas partes eiusdem circuli maioris; vix erit computanda; hoc est, continebit paucissimos gradus, seu particulas gradus dicti circuli; adeoque illa pars maioris circuli visa à spectatore terrestri vix erit sensibilis, eo quod faciat angulum visorium vix sensibilem in centro Terræ, siue in ipso Spectatore; quod si alios, & alios circulos maiores, & maiores concipias circa illud centrum ductos; inuenies tandem, arcus illos interceptos minimè esse considerandos respectu totius circuli: cum igitur Cęlum sit amplissimum respectu Terræ, si secetur Plano per centrum Terræ ducto; & Plano per Horizontem, seu superficiem terræ ducto; ista duo plana possunt censeri phisicè (licet non mathematicè) vnum, à quo diuidatur Cęlum in duas partes, superiorem, & inferiorem æquales, quæ proinde sint duo Hemisphęria Cælestia; adeoque in posterum de Horizonte ita loquemur; ac si transiret per ipsum centrum Terræ, diuideretque globum Cęlestem in duo æqualia Hemisphęria.

25 Terra instar Puncti.

Solent autem mathematici Horizontem istum, quem finximus in centro Terræ, vocare Horizontem astronomicum, seu rationalem (seu etiam secundum aliquos, naturalem), alterum verò phisicum, seu sensibilem; quod ille Astronomis sit in vsu; hic verò sensu ipso percipiatur. Tertius Horizon potest assignari, Terrestris; nempè portio Terræ, Spectatori in ea posito visibilis: Est autem difficile determinare; quantum sit huiusmodi spatium; ad quod intuitus extenditur in Horizonte terrestri; v. g. in superficie maris: Pendet autem determinatio huius spatij tum à

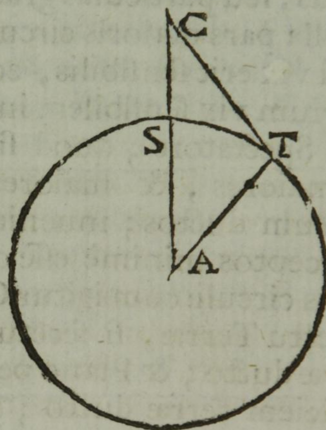
26 Horizō Astronomicus, seu rationalis quid.

Horizon sensibilis, seu phisicus quid.

27 Horizon terrestris quid, & eius spatium.

B men-

mensura totius globi terraquei; tum ab altitudine oculi hìc, & nunc supra dictum Horizontem. Regula autem sit huiusmodi; posita semidiametro terrestri vel sinu toto A S., vel A T. notæ mensuræ; & SC. altitudine oculi supra Horizontem pariter nota; erit nota secans A C.; & per consequens in tabulis secantium fiet notus arcus S T. (tribuendo v.g. singulis minutis vnũ milliare Italicum) ad cuius terminum T. pertingit linea visualis C T.; modum autem inuestigandi semidiametrum terrestrem, doceo in Geographia: P. Ricciolius in Almagesto, supposita Terræ semidiametro milliarium Romanorum antiquorum 5000. ponit tabellam dicti spatij pro singulis casibus; v.g. si sit Altitudo oculi vnius passus supra Horizontem perfectè planum; poterit ex ea oculus videre arcum terrestrem duorum minutorum; si verò altitudo oculi fuerit 21. passus; arcus erit 10. minutorum &c.

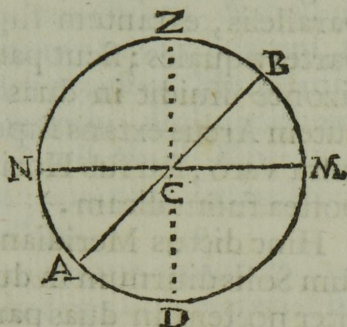


28 Altitudo Poli quid.

Iam verò respectu Horizontis Astronomici, sumitur Altitudo Poli; quantus enim arcus circuli meridiani intercedit inter Horizontem, & Polum visibilem à dicto Horizonte; tanta erit Poli Altitudo pro illa Regione; vt in præsenti figura sit Axis mundi AB.; Horizon verò astronomicus alicuius Regionis M N.; mensura altitudinis Poli supra Horizontem M N. erit arcus M B.;

Respe-

Reſpectu verò aliorum Horizontium proportionaliter ſe habebit: Aduerte autem, perinde eſſe, ad repræſentandam in ſphæra materiali Altitudinem Poli ſupra aliquem Horizontem; ſi manēte immobili Horizonte N M., attollatur, vel deprimatur Polus B. circa centrū C.; ac ſi, manente immobili Axe A B., moueatur punctum M. circa idem commune totius ſphęræ centrū C.; vt conſideranti patebit: Hinc in ſphęra materiali, quam in prima figura propoſui, ſolet circulus Horizontis manere immobilis; & attolli Polus nunc magis, nunc minus, prout opus eſt: Semper autem punctum Cęli perpendiculariter imminens Horizonti, dicitur Zenit; vt hìc eſt punctum Z., punctum verò D. ex diametro oppoſitum, dicitur Nadir; quod meminiſſe oportet in ſequentibus.



29 Zenit.

30 Nadir.

Mirum autem eſt; quantæ vtilitatis ſit in vſu ſphærę armillaris, prædictus Horizon: Præſtat tamen explicare naturam circuli meridiani, prius quam plenè loquamur de vſu dicti Horizontis: Circulus igitur Meridianus eſt ille circulus maximus, qui tranſit per noſtrum Zenit, & per polos mundi, vt in proxima præcedenti figura eſt circulus ANZMD. quod de noſtro dixi; intellige etiam de alijs, proportionaliter ad eorum Zenit: Hoc ipſo autem, inde ſequitur, à dicto Meridiano diuidi Hemiſphęrium viſibile illius Regionis in duas partes æquales; quarum illa, quæ eſt ad Orientem, dicitur Orientalis; quæ verò ad Occi-

31 Meridianus circulus.

dentem, Occidentalis: Diuidit consequenter circulos omnes parallelos Æquatori, & ipsum Æquatorem in duas partes æquales; imò, & quod magis interest; diuidit arcum cuiusque ex dictis parallelis, extantem supra Horizontem in duas
32 Arcus diurnus. Arcus nocturnus.
partes æquales; sicut pariter, & latentem sub Horizonte diuidit in duas partes æquales (dicitur autem Arcus extans supra Horizontem, diurnus; infra verò, seu sub Horizonte, nocturnus, de quo postea fusiùs dicam.)

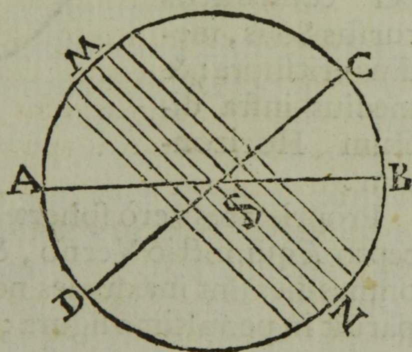
Hinc dictus Meridianus diuidit diem, seu cursum Solis diurnum in duas partes æquales, & pariter noctem in duas partes æquales; ita vt, cum Sol in suo cursu diurno peruenerit ad Meridianum, sit media pars diei elapsa; proindeque tunc dicatur meridies, (& Sol tunc est in maxima altitudine intra illum diem); & sic pariter de nocte, respectu Solis manentis sub Horizonte.

Præterea Planum dicti Meridiani circuli secat
33 Meridiana linea.
bifariam Planum circuli Horizontalis; eiusmodi autem sectio est linea recta, quæ proinde dicitur Meridiana: Modum ducendi dictam Meridianam, eiusque vtilitatem docebimus tum in Astronomia, tum in Gnomonica; prout etiam feci in Microcosmo.

In dicto circulo Meridiano, seu in eius circum-
34 Altitudo summa Syderis.
ferentia sumitur altitudo Poli, vt in præcedenti figura: In eadem circumferentia habetur summa altitudo Solis, vel cuiuscumque alterius stellæ supra Horizontem, aliaque multa, de quibus suo loco agemus: Quæ dixi de vno Meridiano, applicentur etiam alijs iuxta varios Horizontes; neque omnes Horizontes possunt habere vnum, & eumdem circulum Meridianum; sicut nec omnes habent diuersum; sed illi habent diuersum, qui differunt secundum spatium ab Oriente in Occi-

dentem; secus verò illi, qui solum differunt in Poli altitudine. Sicut autem diximus, perinde esse, ponere immobilem Horizontem; mobilem autem sphæram, ac è contra; ita perinde est ponere vnum Meridianum immobilem, & mouere globum terrestrem ab Oriente in Occidentem; ac è contra; quod æquiualet pluribus Meridianis. In Meridiano etiam metimur declinationem cuiusque puncti cęlestis, seu stellæ ab Æquatore; tanta enim est declinatio; quantus arcus Meridiani ab Æquatore ad Stellam.

In Meridiano pariter metimur maiorem, vel minorem sphęræ obliquitatem; quę, materialiter loquendo, est ipsa Poli altitudo; licet formaliter dicat maiorem, vel minorem inclinationem parallelorum ad Horizontem; v. g. in præsenti figura, sit Horizon AB.; Meridianus circulus ACB.; Polus illi Horizonti conspicuus C., & per consequens altitudo Poli BC.: Erit Æquator MN. qui nimirum æqualiter distat à duobus Polis D. C. ex supradictis: Paralleli autem Æquatori significētur per lineas hinc inde parallelas Æquatori MN.: Prout igitur Polus C. erit magis, vel minus eleuatus supra Horizontem AB.; Æquator MN, cęterique paralleli, erunt magis, vel minus inclinati ad Horizontem AB.; adeoque Solis cursus per illos delati; obliquus magis, vel minus erit ad Horizontem: Quicumque igitur habent aliquam altitu- 35 Sphæra obliqua.

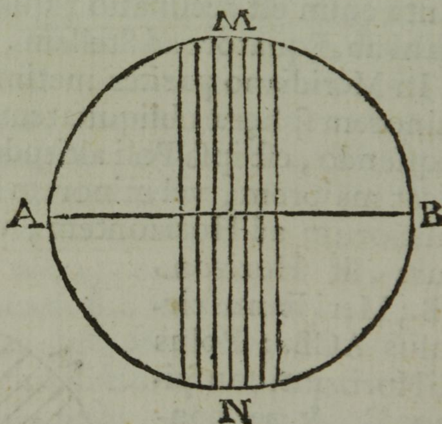


titu-

titudinem Poli ſupra ſuum Horizontem; ac proinde dictos parallelos obliquos; dicuntur eſſe in ſphęra, vel habere ſphęram obliquam; quibus verò nulla eſt altitudo Poli; ſed Poli ſunt in ipſo
36 Horizonte hinc inde; illi dicuntur habere ſphæram rectam.

Sphæra recta, & obliqua.

Proprietates ſphęræ rectæ ſunt; vt pro illo Horizonte ſint ſinguli dies æquales noctibus: In pręſenti enim figura, tantumdem paralleli eſt ſupra Horizontem, ac infra; ſcilicet ſemicirculus eſt ſupra, & pariter ſemicirculus infra Horizontem: Et per conſequens curſus Solis, medius erit ſupra; & medius infra dictum Horizontem.



Proprietates verò ſphęræ obliquæ ſunt; vt excepto Æquinoctio Verno, & Autumnali, cęteri
37 omnes dies ſint inæquales noctibus; vt enim apparuit in penultima figura; ſingulorum parallelorum partes extantes ſupra Horizontem, quæ dicuntur Arcus diurni (in ſtrictiori ſenſu accipiendo diurnum) ſunt inæquales reliquis infra Horizontem, quæ dicuntur Arcus nocturni; ac proinde in ſingulis parallelis, Arcus diurni ſunt inæquales nocturnis: Excepi tamen Æquinoctia, quia cum Sol verſatur in Æquatore, ſeu Æquinoctiali M N., tunc in vniuerſo orbe terrarum, dies ſunt æquales noctibus; eo quod, vt apparet in

Arcus diurni, ac nocturni quantitas.

in præcedenti octaua figura; tantumdem Æquatoris M N. extet supra, ac infra Horizontem; ac proinde Arcus nocturnus sit æqualis diurno in quacumque sphæra obliqua, quod minimè accidit alijs parallelis in sphæra obliqua.

Est tamen vniuersale singulis Horizontibus etiam in sphæra obliqua, vt intra spatium totius anni; tantumdem habeant diei, ac noctis; nam vt apparet in penultima figura; totum complexum linearum parallelarum sub Horizonte est æquale complexo, seu collectioni linearum supra Horizontem; ita vt, quantum superat vna pars diurna aliam nocturnam à Polo C. vsque ad Æquatorem M N.; tantumdem superetur diurna à nocturna, ab Æquatore versus alterum Polum D.

Est etiam vniuersale prædictis, vt dies maiores sint ad partem Poli conspicui; minores verò ad partem Poli occulti; contra verò noctis.

Quibus est conspicuus Polus ad partes Tropici Cancri; ij dicuntur Boreales, & pariter eorum 38 Boreales, & Australes qui.
Polus dicitur Borealis, & Arcticus ab Arcto, seu Vrsa, quæ est constellatio prope dictum Polum: quibus verò est conspicuus alter Polus ad partes Tropici Capricorni; ij dicuntur meridionales, seu Australes, & pariter eorum Polus Australis, & Antarcticus; quippe oppositus Arctico: Europa tota, habet conspicuum Polum Arcticum, adeoque est Borealis. Breuitatis gratia omisimus particularia dicenda de ijs locis, quæ propter Poli summam altitudinem habent dies longiores plusquam 24. hor. &c.

Restant iam explicandi alij circuli, quos de industria huc reiecimus, ad euitandam confusionem, & repetemus hìc nonnulla ex iam supradictis, non tamen inutiliter.

Primò quidem Zodiacus, non tam est circulus, 39 Zodiacus quid.

quam faſcia obliqua cingens ſphæram; hoc eſt iuxta Eclipticam, de qua ſupra diximus; cuius faſciæ latitudo antiquitus fiebat 12. graduum, nunc autem 20. gradus latitudinis illi tribuuntur, vt poſſit ſub ſe comprehendere, & quaſi tegere omnes Planetas, mirum in modum hinc inde ab Ecliptica vagantes, quæ euagatio nunc in-

40 Latitudo Syderum quid.

uenta eſt maior, quam antea, diciturque Latitudo; adeoque non ſufficiunt ad illam comprehendendam dicti duodecim gradus latitudinis ab Antiquis aſſignati, ſex inde, & ſex illinc ab Ecliptica, quæ medium dictæ faſciæ tenet: Concipiendi autem ſunt duo Coni hinc inde ab Ecliptica, habentes pro centro, Centrum Mundi, pro Baſibus autem duas circumferentias circulares terminantes dictam faſciam, ita vt intra ſpatium contentum intra ſuperficies conuexas iſtorum duorum Conorum, euagentur Planetæ, alij proximiores, alij remotiores à Terra.

41 Signum Cęleſte quid, & quotuplex.

Diuiditur dicta faſcia ſecundum longitudinem in 12. partes æquales, quæ dicuntur ſigna Cęleſtia; quarum ſingulæ continent 30. gradus longitudinis, ſingulis autem illis partibus tribuitur nomen proprium, quæ nomina, ad iuuandam memoriam, continentur ſequenti Diſtico.

Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo. Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Piſces; quibus correſpondent ſequentes duodecim Notæ, ſiue caracteres ♈. ♉. ♊. ♋. ♌. ♍. ♎. ♏. ♐. ♑. ♒. ♓.

Et primus quidem gradus Arietis, incidit in

42 Latitudo, & lõgitudo ſtellarum.

vnam ex duabus interſectionibus Eclipticæ cum Æquatore; cęteri deinceps ſe habent: A dicta igitur interſectione incipit numerari longitudo ſtellarum verſus Orientem: Latitudo autem menſuratur per arcum circuli maximi tranſeuntis per

Polos

Polos Eclipticæ;ſed de his iterum in Aſtronomia.

Diuerſo modo computatur longitudo, & latitudo terreſtris, ſcilicet longitudo per arcus Æquatoris; at latitudo per arcus Meridiani, de quibus agemus in Geographia. 43 Longitudo terreſtris, latitudo terreſtris, ſeu geographica.

Coluri videntur poſiti in ſphæra armillari, potius ad continendos cęteros circulos materiales in officio, ne paucioribus nexibus firmati præterlabantur, quam, vt aliquid peculiare notabile explicent; ſunt autem ij duo circuli maximi, quorum vnus tranſit per interſectionem Æquatoris, & Eclipticæ; alter verò per contactum Tropicorum cum eadem Ecliptica, ſeu primus per puncta Æquinoctialia, ſecundus per ſolſtitialia: Ideo nos illos omiſimus. 44 Coluri.

Tropici ſunt duo circuli non maximi paralleli ad Æquatorem; diſtantes autem ab ipſo ſinguli per gradus $23\frac{1}{2}$ hinc inde, quorum vnus tranſit per primum gradum Capricorni in Ecliptica, & dicitur Tropicus Capricorni; alter per primum gradum Cancri, & dicitur Tropicus Cancri, quia eo ipſe die, quo Sol verſatur in primo gradu Cancri, vel Capricorni, facit per motum diurnum, quaſi circulum ipſum Tropicum; quare his duobus circulis clauditur ſpatium, ad quod inclinatur Ecliptica, hinc inde ab Æquatore, hoc eſt clauditur ſumma declinatio Eclipticæ ab Æquatore, ideoque dici poſſunt termini declinationis ſolaris, & veluti Carceres, & Metæ euagationis Solis ab Æquatore, ſcilicet duæ columnæ Herculis in circulum curuatæ, vbi non plus vltra Solis in motu annuo. 45 Tropici.

Circuli polares etiam addi poſſunt, ita dicti, quod ſint prope mundi polos, dupliciter autem fingi poſſunt, vel ita vt diſtent à Polis mundi, quanta eſt altitudo Poli, huius, vel illius Regio- 46 Polares circuli.

nis, & tunc vnus ex ijs est circulus semper apparens, alter semper occultus, seu nunquam apparens: Vel fingi possunt ita, vt transeant per polos Eclipticæ, hoc est ipsorum circumferentia tantumdem distet à Polis mundi, quanta est summa declinatio Solis, scilicet, quantum distant singuli Tropici supradicti ab Æquatore, nempe gradus $23\frac{1}{2}$, & tunc eorum munus erit, designare viam, quam singulis diebus faciunt Poli Eclipticæ respectu Polorum mundi, seu primi mobilis: Vnus ex dictis circulis dicitur Arcticus, qui nempe est circa Polum Arcticum, alter Antarcticus circa Polum Antarcticum.

47 Polorũ Eclipticæ motus diurnus.

48 Zonæ.

Zonæ nihil aliud sunt, quam spatium quoddam determinatum inter duos mox dicendos circulos parallelos inclusum: Numerantur autem quinque: scilicet Zona Torrida, quę inter vtrumque Tropicum continetur: Duæ verò Zonæ temperatæ, quæ inter circulos Tropicos, & Polares continentur: Reliquæ duæ frigidæ intra circulos ipsos polares, & Polos Mundi: An verò Regiones sub Zona Torrida sint omnium calidissimæ, Regiones verò sub Zonis frigidis sint omnium frigidissimæ, suo loco examinabitur in Geographia, & alibi.

Climata.

Climata pariter sunt Zonulæ quædam Æquatori parallelæ, sed quibus diuiditur Terra in partes minores, & quidem certo ordine, atque mensura relatè ad longitudinem diei maximi in Solstitio, vt in Geographia explicabimus.

49 Circuli in sphæra decẽ.

Quare omnes circuli in sphæra armillari solent esse, vt plurimum decem, scilicet sex maximi, & quatuor non maximi: Maximi inquam, Horizon, Meridianus, Ecliptica, (cui adcensetur Zodiacus), Æquator, Colurus Solstitiorum, & Colurus Æquinoctiorum: Minores verò, Tropicus

cus

cus Cancri, Tropicus Copricorni, Circulus Polaris Arcticus, & Circulus Polaris Antarcticus.

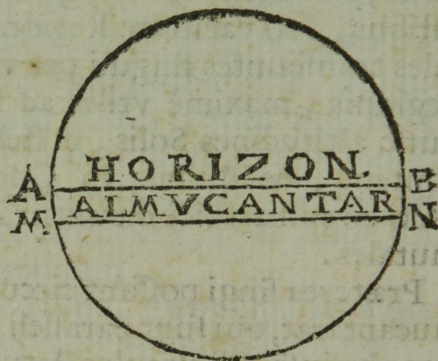
Poſſunt pręterea aſſignari in ſingulis Horizontibus, ſeu melius, in ſingulis Hemiſphærijs Celeſtibus, pro varietate Regionum, circuli verticales tranſeuntes ſinguli per verticem, ſeu Zenit Regionis, maximè vtiles ad habendas hìc, & nunc altitudines Solis, & ſtellarum ſupra Horizontem, de quibus in Gnomonica agemus: Dicti circuli arabicè dicuntur Azimut, ſeu Azimutales. 50 Verticales circuli, ſeu Azimutales.

Præterea fingi poſſunt circuli, arabicè dicti Almucantarat, qui ſunt paralleli Horizonti. Per aliquos huiuſmodi circulos ſtatuuntur termini Crepuſculorũ, & hinc dignoſcitur, quantum durent Crepuſcula ſingulis diebus: Nomine Crepuſculorum intelligitur lux illa dubia, quæ ante Solis ortum, & poſt Solis occaſum apparet, cuius cauſa eſt Aër vaporoſus, ſiue reflectens, ſiue refringens, ſiue etiam ſecundo emittens, vt in Opticis explico, verſus Horizontem, lucem Solis adhuc latentis ſub Horizonte. 51 Crepuſculum. Almucantarat circuli.

Horum Crepuſculorum varia eſt duratio iuxta varia anni tempora, quæ varietas pendet præcipuè à vario temporis ſpatio, ante Ortum, vel poſt Occaſum Solis, pro æquali diſtantia Solis ab Horizonte: Vt igitur habeatur perpetua, & ſtabilis regula pro initio, & fine Crepuſculi, præſcindendo ab alijs accidentibus, quæ non cadunt ſub regula; ſtatuatur in præſenti figura vnus ex circulis Almucantarat MN. ſub Horizonte AB. diſtans ab illo, ſecundum probabiliorem, & communiorem ſententiam, per octodecim gradus ſumptos in Meridiano circu-

lo MABN., nam quoties Sol peruenit ad dictum circulum Almucantarat MN. in quocumque anni tempore, incipiet, vel finietur Crepuſculum.

Indico hic aliqua, quæ non ſolent aduerti ab alijs auctoribus, & quæ melius deinde intelligẽtur in noſtro Tractatu Aſtronomico. Primò quidem pro eodem tempore fit Crepuſculum in circumferentia circulari totius globi Terraquei, non longè à termino Hemiſpherij terreſtris illuminati à Sole, & dicta circumferentia eſt veluti baſis Hemiſphærij illuſtris.



Secundò. Dimidium fermè iſtius circumferentiæ pertinet ad Crepuſculum matutinum, & alterum dimidium ad veſpertinum, ita vt eodem tempore, quo in vno dimidio fit Aurora, in altero fiat Crepuſculum Veſpertinum.

Tertiò. Dicta circumferentia eſt quidem in Horizonte rationali, hoc eſt cum Plano tranſeunte per centrum Terræ, ac parallelo ad Horizontem phiſicum, ſeu Terreſtrem Regionis alicuius, ſed reſpectu illius Regionis non fit tunc Crepuſculum, ſed media nox, cum Sol verſetur tunc in Nadir Regionis: At Crepuſculum fit in alijs pluribus Regionibus diſpoſitis in gyrum prope dictam circumferentiam.

Quartò. Debemus igitur concipere plures, & plures Regiones, circa circumferentiam terminantem ferè Hemiſphærium illuminatum à Sole,

& in

& in his ſingulis Regionibus fit Crepuſculum in vna tantum parte Horizontis terreſtris cuiuſque.

Quia verò non in quolibet anni tempore, tantundem temporis ponit Sol ab hoc circulo Almucantarat vſque ad Horizontem; ideo nec duratio Crepuſculi eſt ſemper eadem, ſed varia, ſicut etiam multò magis fit varia per diuerſam ſphæræ obliquitatem, cuius rei ratio geometrica pendet potiſſimum à cognitione ſinuum, ſed de his iterum in Gnomonica.

Crepuſculum Veſpertinum ſolet eſſe longius Matutino, ob altiorem tunc ſphæram vaporum. 52 Aſcenſio Arcus Ecliptice.

Aſcenſio cuiuſuis arcus Ecliptice, dicitur Arcus Æquatoris, qui ſimul tempore cum toto illo arcu Eclipticæ cooritur: Deſcenſio verò eſt Arcus Æquatoris, qui vna cum eodem occidit.

Mediatio Celi pro Arcu Eclipticæ in qualibet Regione eſt pariter arcus Æquatoris, qui ſimul tempore, cum illo arcu Eclipticæ pertranſit circulum Meridianum illius Regionis.

Hæc de arcu; at verò Aſcenſio, vel Deſcenſio alicuius Puncti Eclipticæ, vel alicuius ſtellæ eſt Arcus Æquatoris, qui intercedit inter Horizontem Regionis, & initium Arietis iuxta ſeriem ſignorum, hoc eſt procedendo ab Ariete verſus Taurum &c. in eo inſtanti, in quo ſtella eſt in ipſo Horizontis circulo, hoc eſt oritur, vel occidit: Ratio eſt, quia totus ille Arcus Æquatoris debet aſcendere, vel deſcendere, dum aſcendit, vel deſcendit ille arcus Eclipticæ ab Arietis initio vſque ad illud punctum Eclipticæ computatus. 53 Aſcenſio punctorum Eclipticæ. Series ſignorum quid.

Aſcenſio, & Deſcenſio eſt aliquando recta, aliquando obliqua: Recta eſt, cū pars Æquatoris, quæ connaſcitur dicto arcui Eclipticæ, eſt maior dicto arcu Eclipticæ, tunc enim interſectio Arcus Eclipticæ cum Horizonte, computatis omnibus magis 54 Aſcenſio, & Deſcenſio recta, & obliqua.

gis accedit ad angulum rectum: Obliqua autem, cum è contra &c. quando autem totus Arcus Æquatoris, ac totus Eclipticæ, de quibus est sermo, ſunt æquales, tunc dici poteſt, Aſcenſio, vel Deſcenſio Media, ſiue Medio modo.

Hìc autem ſunt notanda aliqua magni momenti: Primò enim quamuis in ſphæra tam recta, quam obliqua cum integro ſemicirculo Eclipticæ, ſemper oriatur integer ſemicirculus Æquatoris (nam circuli maximi omnes ab Horizonte bifariam ſecantur), tamen partes arcus, non ſic ſe habent inter ſe, ſed ferè ſemper inæqualiter ſe habent ob diuerſos ſcilicet Polos Eclipticæ, & Æquatoris: Motus enim iſte fit ſuper polos Æquatoris; adeoque Poli Eclipticæ mouentur ſimul cum ipſa Ecliptica; vnde non mirum, ſi ſequantur dictæ inæqualitates.

55 Dierum inæqualitas.

Secundò. Hinc inter alias cauſas, fit, vt dies, hoc eſt reuolutiones integræ Solis ab Oriente ad Occidentem ſint inæquales inter ſe, nec ſolum Solares, ſed etiam ſydereæ; nam non ſemper correſpondet tantumdem Æquatoris, adeoque temporis Arcui Eclipticæ, quem eodem die motu proprio facit Sol, ſiue ſtella etiam fixa, de quo, ſuo loco agimus in Aſtronomia: Dies autem naturalis componitur ex integra reuolutione Primi Mobilis, ſeu Æquatoris, & additamento compenſante gradum, vel quaſi gradum, quo interim Sol motu proprio progreſſus eſt verſus Orientem, motu contrario contra Primum Mobile, dicta verò compenſatio nunc eſt maior, nunc minor, ob deſcenſiones, vel aſcenſiones inæquales, nunc rectas, nunc obliquas ſupradictas; adeoque nunc maiori, nunc minori tempore fit.

Tertiò licet in Sphæra recta Deſcenſiones alicuius arcus ſint æquales Aſcenſioni eiuſdem arcus,

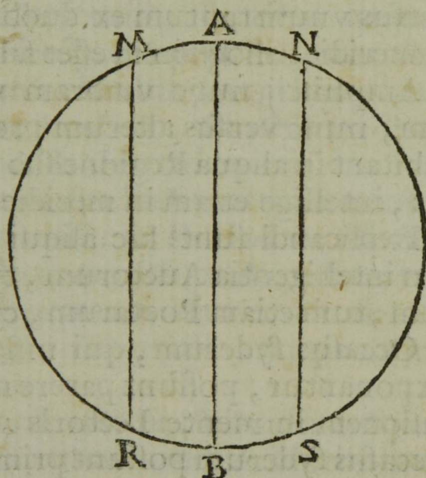
cus, tamen non ſic in Sphæra obliqua.

Quartò. At in Sphæra tam recta, quam obliqua Aſcenſio cuiuſuis arcus Ecliptic̨e æqualis eſt Deſcenſioni arcus oppoſiti, & ſibi æqualis.

Quintò. Aſcenſio cuiuſuis arcus Eclipticæ in Sphæra obliqua eſt inæqualis deſcenſioni eiuſdem, de quibus vide Clauium, & alios, tabulaſque numerorum pro ſingulis Aſcenſionibus, & Deſcenſionibus apud eoſdem.

Antipodes dicuntur, qui in ſphæra terreſtri 56 Antipodes.
ſunt ex diametro oppoſiti, vt in præſenti figura ſunt A. & B.

Antoeci dicuntur, qui habitant in duobus circulis parallelis, & æqui-diſtantibus ab Æquatore, & præterea habent eodem tempore meridiem, vt hìc ſunt M. & N. Antoeci.



Perioeci, qui ſub eodem parallelo, & meridiano, ſed habent diuerſo tempore meridiem, vt hìc ſunt M. & R., vel N. & S., ſed ſub communi meridiano. 57 Perioeci.

Reliqua nomina, quæ ſequuntur, ſunt relatè 58 Antiſcij.
ad vmbras; c̨eterum poſſunt contingere ijſdem populis, quos ſupra diximus. Antiſcij igitur dicuntur, ideſt contra-vmbres, illi, quorum vnus ab Æquatore verſus vnum Polum; alter verò ab eodem Æquatore verſus alium Polum habitat, adeoque dum Sol eſt medius inter illos, vnus ex

illis

illis proijcit vmbram verſus vnum Polum; alter verò verſus alium, vt ſunt in eadem figura M. & N., ſeu R. & S. vergi gratia: Poteſt etiam conuenire alijs extra Zonam Torridam.

59 Periſcij. Periſcij, qui ſua vmbra intra integrum diem, circulum vel Eclipſim deſcribunt in Plano horizontali, vt eſſent illi v. g. qui haberent (ſi qui tamen ſunt) vnum ex polis Mundi in ipſo vertice, ſeu Zenit ſui Horizontis; intellige etiam de alijs in Zonis frigidis certis anni temporibus.

Heteroſcij. Heteroſcij, qui habitant extra totam Zonam Torridam; adeoque proijciunt vmbram ſemper verſus vnum tantum ex duobus Polis, intellige in meridie, alioquin id eſſet falſum.

Amphiſcij. Amphiſcij nunc vmbram verſus vnum Polum, nunc verſus alterum proijciunt, adeoque habitant in aliqua Regione ſub Zona Torrida poſita, intellige etiam in meridie.

Explicandi ſunt hìc aliqui termini neceſſarij pro intelligentia Auctorum, tum Mathematicorum, tum etiam Poëtarum, circa varios Ortus, & Occaſus ſyderum, qui niſi clarè, & diſtinctè exponantur, poſſunt parere non minimam confuſionem in mente Lectoris: Ortus igitur, vel Occaſus ſyderum poſſunt primò intelligi, ſimpliciter in ordine ad primam exiſtentiam ſupra, vel infra noſtrum Horizontem, & de iſta hìc non loquimur: Poſſunt ſecundò intelligi relatè ad Solem, & iuxta varias comparationes cum Sole, aſſignantur plures Ortus, & Occaſus, nunc relatè ad Solem naſcentem, nunc ad Occidentem, nunc ad eius lucem impeditiuam apparitionis ſyderum pro ſuo nimio fulgore.

60 Ortus, & Occaſus Syderũ varij.

Ortus, & Occaſus Coſmicus. Primò quidem Ortus verus matutinus, ſeu Coſmicus, eſt aſcenſus ſyderis ſupra Horizontem Orientalem, eo momento, quo etiam Sol oritur:

Huic

Huic è contra correſpondet Occaſus Coſmicus,& matutinus, nempe deſcenſus ſyderis infra Horizontem, pariter naſcente Sole.

Ortus verus veſpertinus, ſeu Ortus Acronyctus, eſt aſcenſus ſyderis ſupra Horizontem, cum Sol occidit: Occaſus verò veſpertinus è contra, deſcenſus infra Horizontem, cum pariter Sol occidit.

Ortus,& Occaſus Acronyctus.

Ortus apparens, ſeu Heliacus matutinus, eſt prima apparitio ſyderis in Horizonte orientali, paulò ante Solis ortum, ita vt videri poſſit, cum antea à Solis radijs impediretur eius viſio: Ortus verò Heliacus veſpertinus, eſt prima apparitio ſyderis in Occidente paulò poſt Solis occaſum, ſub cuius radijs antea latebat, quod conuenit ſolum ſtellis velocioribus Sole, vti eſt inter Planetas, Luna, Venus, & Mercurius.

Ortus Heliacus, ſeu apparens.

Occaſus apparens, ſeu Heliacus matutinus, eſt prima occultatio ſyderis in Horizonte orientali, ob radios Solis propinqui, & paulò poſt orituri, Occaſus verò veſpertinus eodem modo ſe habet per occultationem à radijs Solis, qui paulò ante occidit.

61 Occaſus Heliacus, ſeu apparens.

Arcus fulſionis eſt, qui requiritur inter Sydus, & Solem, vt ſydus videri poſſit in Horizonte in dictis caſibus.

Arcus fulſionis.

Dies naturalis eſt vna Solis reuolutio ab Ortu in Occaſum, donec redeat ad eumdem Meridianum verbi gratia, vnde moueri ceperat.

Dies naturalis.

Dies artificialis eſt tempus, quo Sol ſupra Horizontem verſatur.

Ijs, qui degunt in ſphæra recta, Sol bis in anno eſt verticalis; ac proinde duas habere dicuntur æſtates, & duas hyemes; Æſtates quidem circa 21. Martij, & 22. Septemb.: Hyemes verò 21. Iu-

Dies artificialis.

nij, & 21. Decemb., quamuis hæc regula plurimas habeat exceptiones.

Illis, qui degunt in sphæra obliqua, si sint in parte boreali, fit dies longissima, & nox breuissima 21. Iun., at 21. Decemb. è contra. In Australi verò contrarium accidit.

In sphæra obliqua boreali dies crescunt à 21. Decemb., vsque ad 21. Iun., decrescunt autem eodem ordine, sed retrogrado à 21. Iunij vsque ad 21. Decemb.: In obliqua Australi contrarium accidit.

In sphæra obliqua, cuius Zenit extra Tropicum est, Sol nunquam est verticalis; proinde vnam habent ęstatem, & vnam hyemem: In sphęra autem obliqua, cuius Zenit est intra Tropicũ, & Æquatorem; bis in anno Sol in meridie ipsis est verticalis, ac proinde duæ sunt illis ęstates, & duę hyemes, quarum vna longior altera.

62 Vsus Sphæræ Armillaris.

Vsus practicus Sphæræ Armillaris.

Fructus præcipuus huius Opusculi erit, facilis vsus Sphærę Armillaris: Habeatur igitur Sphęra Armillaris materialis præ manibus, & primò velit aliquis illam accommodare iuxta statum debitum Horizonti Romano: Applicentur digiti ad Circulum Meridianum, gyreturque, donec Polus Arcticus attollatur 42. gradibus, qui solent esse designati in margine dicti circuli, supra Horizontem; tot enim gradus circiter eleuationis Poli debentur Horizonti Romano, & habebit singula in Cęlo, accommodata pro Horizonte Romano; perinde enim est, vt supra dixi, si stante immobili sphæra, accommodetur illi Horizon, prout opus est; ac si stante immobili Horizonte, attollatur Polus sphęræ ad altitudinem sibi debitam.

Iuuabit iam in sphęra sic accommodata considera-

dera-

derare, partes parallelorum extantes ſupra Horizontem, nempe arcus diurnos, & partes infra Horizontem, nempe arcus nocturnos, cęteraque omnia, de quibus ſupra diximus.

Pro intelligentia menſurarum, quas adhibere ſolent Mathematici in præſenti materia, de Gradibus iam diximus, nempe vnum gradum eſſe partem trecenteſimam ſexageſimam Circuli, ſeu nonageſimam quadrantis Circuli. Minutum, ſeu Scrupulum primum, quod dicitur etiam ſimpliciter Scrupulum, eſt pars ſexageſima vnius gradus: Secundum (ſubintellige Scrupulum) eſt pars ſexageſima vnius Scrupuli primi: Tertium eſt pars ſexageſima vnius ſecundi. 63 Gradus Minutum Scrupulum

Notantur autem ſic v. g. Gradus 4. 5′. 8″. &c. hoc eſt, gradus quatuor, Minuta, vel Scrupula prima, quinque; ſecunda octo &c.

Reliqua, quæ à nonnullis fortaſſe importunè congeruntur in Tractatum de Sphæra, à nobis reijciuntur in Tractatus particulares, de Aſtronomia, Gnomonica, Geographia.



TRACTATVS SECVNDVS

De Astronomia.

CAPVT PRIMVM

Introductio ad Astronomiam.

SECTIO PRIMA

De Circulis Cęlestibus in communi.



Ræsupponitur cognitio sphæræ materialis, eiusque Tractatus: Pręterea monendus est hìc Lector; ex pluribus modis indagandi practicè Cęlestia; nos, vt plurimum, proponere illos, qui sunt extra periculum circuli vitiosi, qui sępè committitur ab Auctoribus, dum illud ipsum, mediatè, & virtualiter supponunt, quod quærunt: Cœterum non desunt plures alij modi etiam faciliores, & breuiores indagandi v.g. Altitudinem Poli in sua Regione, vel alia huiusmodi, supponendo hypoteses aliquas astronomicas deductas ab ipsa Altitudine Poli in aliqua saltem Regione primò indagata &c.

64 In Astronomia vitandus est circulus vitiosus.

Ostendi in philosophia, cum communiori Recentiorum Astronomorum sententia, spatium, in quo mouentur Planetæ, esse fluidum, ipsorumque motum esse, velut piscium intra aquam, siue auium intra aërem; sed tamen maximè regularem; quippe à prudentissimo Artifice Deo ordinatum, & per Angelos administratum; qui, vtpote comprehensiui rerum naturalium; non indigent,

Cœlum Planetarum est fluidum.

gent, ſicut pueri in deſcribendis caracteribus, præuia deſignatione circulorum, & multò minus Cęlorum ſolidorum multiplicitate (quam non poſſe ſtare cum recentioribus præcipuè Phenomenis ſiue Apparitionibus ferè omnes Aſtronomi nunc conſentiunt); ſed eorum Regula eſt finis ipſe ab Autore Naturæ intentus in motu Planetarum; quo poſito, facilè ſibi deſignant viam, & ambages, quæ (ſicut plurima alia naturæ opera) licet non ſint fortaſſe lineæ per Geometriam nobis cognitam immediatè demonſtrabiles (adeoque ſecundum noſtrum captum regulares, regula enim debet eſſe aliquid notiſſimum illi, cui eſt regula, ne abeatur in infinitum) ipſis tamen Angelis ſunt perfectè cognitæ, & demonſtrabiles. Et ſanè admodum cauendum eſt, ne per puerilem inſcitiam noſtra hæc artificialia in Cęlum transferamus, ſcilicet Axem mundanum, Horizontes ſingulos, & Meridianos (qui ſunt non tot, quin plures); circulos item Verticales, Horarios, tum Aſtronomicos, tum Italicos &c. & ſic proportionaliter dico de Excentricis, de Epicyclis &c. quæ omnia, licet rectè cadant ſub conſideratione mathematica, quæ quantitatem per puncta, lineas, ſuperficies &c. explicat; tamen prauè aſſererentur à Phiſico, qui rem ipſam, prout eſt, & non per abſtractionem mathematicam conſiderat: Idem applicetur proportionaliter opinioni ponenti impetum à Deo ſtellis datum ab initio mundi.

Circuli Cęleſtes non ſunt reales, ſed ficti.

65 Angeli qua regula moueant ſtellas.

Quamuis igitur realiter, & phiſicè Cęlum ſit fluidum, & planetę ſimplici motu ferantur, & non compoſito ex pluribus circulis; tamen præcipuum Aſtronomorum ſtudium in eo poſitum fuit, vt motus Cęleſtes, alioqui difficillimos intellectu, per figuras faciliores, & maximè notas;

66 Circuli Cęleſtes quare fingantur.

præ-

præsertim per circulos, vtpote figuras vniformes, adeoque aptiores ad computum, explicarent: Pręcipuè, eo quod primo aspectu visi sunt motus Syderum circulares.

67 Sydera mouẽtur per circulos diurnos ad sensum parallelos.

Antiquiores igitur Astronomi, cum viderent, omnia sydera, scilicet Solem, Lunam, stellas fixas &c., moueri ab Oriente ad Occidentem per circulos quotidianos, ad sensum parallelos, & super eosdem Polos Mundi communes (de quo diximus in Tractatu de Sphæra), seruata semper æquali (vt primi quidem putarunt) distantia à Centro Terræ, licet non æquali altitudine supra Horizontem (quę duo maximè differunt inter se, vt explicauimus in Sphæra); statuere potuissent vnum tantum Cęlum, in quo essent affixa omnia sydera, alia maiora, alia minora, quod Cęlum moueretur ab Oriente in Occidentem, conficiendo singulis diebus integrum gyrum: Nisi statim aduertissent, prædicta sydera, alia velocius, alia lentius peruenire ad Occidentem, & proinde non seruare inter se eamdem relationem distantiæ: Hinc quamuis potuissent assignare diuersos Cęlos, seu etiam circulos, huiusmodi, vt Luna lentius, Sol verò velocius &c. moueretur versus Occidentem, tamen satius duxerunt, & commodius, propter alias etiam causas, mox dicendas, assignare motus quosdam fictos, quodammodo contrarios super diuersos Polos, quos mox explicabimus.

SECTIO SECVNDA.

De Primo Mobili.

68

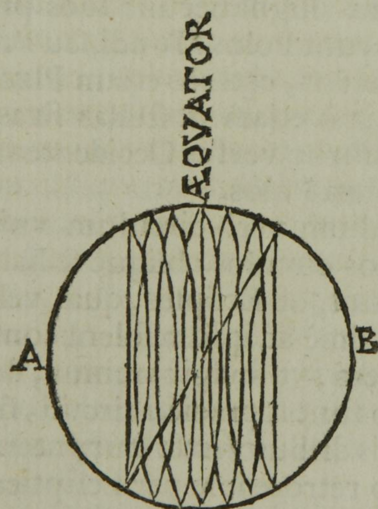
QVandoquidem igitur videbant, omnibus syderibus commune, vt ab Oriente ad Occiden-

dentem ſingulis diebus ferè reuerterentur; ſtatuerunt quoddam commune Cęlum, quod diceretur Primum Mobile, & complecteretur cęteros omnes Cęlos, ſiue Circulos Planetarum, & Fixarum, ac motu ſuo vniformi, traheret illos, per modum vnius ab Oriente ad Occidentem, ita vt conficeret ſuum integrum gyrum ſingulis diebus, hoc eſt ſpatio ferè 24. horarum, dum cęteri interim Cęli inter ſe diſcordarent, per motum quemdam ſingulis proprium, multo lentiorem, ab Occidente in Orientem: Proindeque motum Primi Mobilis *Raptum* vocarunt; cęterorum verò Cęlorum, ſeu Circulorum *Proprium*.

Iam verò ſtatuendi ſunt Poli, circa quos fiat motus dictorum Circulorum, ad quos ſtatuendos, ſicut & alia etiam, ſingulorum ſyderum propria, per ſingula ſydera diſcurremus, & primò quidem à Sole, vtpote omnium ſplendidiſſimo, & cęterorum veluti Coriphęo, eſt incipiendum.

69 Solis motus ſpiralis.

Cum igitur aduerterent, Solem ita ſingulis diebus moueri ab Oriente in Occidentem, vt non ſemper eodem in loco oreretur, vel occideret; ſed nũc magis prope Boream, nunc magis prope Auſtrum, attentis obſeruationibus deprehenderunt, eius motum eſſe ſpiralem, vt in pręſenti figura, & ita quidem, vt



quo

quo magis ad Polos Mundi (respectu quorum videbantur fieri singuli motus diurni) accedit Sol, eò Spiræ sint minores, sed frequentiores; circa medium verò grandiores, sed rariores, cuius rei ratio petenda est à sinibus, vt nos in Tractatu de Horologijs facimus ex Clauio initio suæ Gnomicę, & breuiter hìc indicatur; nam distantia vniuscuiusque gyri diurni Solaris, desumitur à Medio, scilicet ab Æquatore in lineis rectis, quæ sunt sicut sinus arcuum Eclipticæ, at verò æqualia incrementa arcuum Eclipticæ non petunt æqualia incrementa sinuum, sed semper minora, & minora: Hinc spirales illi gyri sunt frequentiores versus Polos Mundi.

Vt igitur hunc motum spiralem, nobis per circulos explicarent, Astronomi ingeniosè commenti sunt duo genera circulorum; Primum genus est Circulorum inter se Parallelorum, per quorum singulos imaginaremur, Solem singulis diebus moueri ab Oriente in Occidentem, quibus etiam assignauerunt suos proprios Polos, quos dixerunt Polos Mundi, seu Primi Mobilis eo quod viderent, cęteros etiam Planetas, nempè Solem &c. imò etiam & stellas fixas omnes in suo motu diurno versus Occidentem, seruare eosdem ad sensum Polos.

Poli Mundi, & Primi Mobilis ijdem.

Alium verò circulum vnicum, qui ad supradictos circulos obliquè se habeat, Eclipticam dixerunt, ob Eclipses, quæ, vel in dicto circulo, vel proximè ad ipsum solent contingere; voluerunt autem, vt imaginaremur, dum totum Cęlum in quo sunt supradicti circuli, super suos polos, singulis diebus verteretur; interim Solem motu Annuo retrocedere per Eclipticam, cuius retrocessionis ratio infra patebit.

Ecliptica quid

SE-

SECTIO TERTIA

De Motu Proprio, & Rapto. 70

HInc duos hactenus Cęlos statuerunt; vnum, quod super suos Polos (quos & Mundi Polos dixerunt); singulis diebus conficeret suam periodum seu circumuolutionem per motum ab Oriente versus Occidentem; aliud verò super Polos Eclipticæ, quod spatio vnius circiter anni pro Sole integram ageret circulationem per motũ ab Occidente versus Orientem, & quidem hunc secundum motum dixerunt *Motum Proprium* Solis, illum verò *Motum Raptum*; per proprium enim videtur Sol magis differre à cęteris Planetis, quam per raptum: Proprium autem dicimus, per quod ab alijs differimus.

Motus proprius quid.

Cęterùm, vt dixi, realiter non datur, nisi vnus motus spiralis: Imò etiam sufficit pro motu proprio, merum circulum sine distincto Cęlo concipere: Concipe enim imaginatione, dum globus aliquis circumuoluitur, super suo Axe ab Oriente in Occidentem; interim Muscam, seu Formicam, multo lentiori motu peragere suum iter per circulum maximum obliquum ab Occidente versus Orientem, & statim apparebit, quòd, quamuis hìc realiter, & simpliciter sit vnicus motus spiralis dictæ Formicę ab Oriente in Occidentem, tamen æquiualenter, & respectiuè dabitur violentia quædam motus impressi illi Formicæ versus Occidentem; spontaneus autem versus Oriẽtem (imò in Formica esset formaliter violentus, quod hìc nil refert.)

Explicatur, quomodo eadem stella simul moueatur motu proprio & rapto.

Vnde fit, vt ad hoc, vt Sol, à nostro Meridiano 71
v. g. discedens, ad eumdem Meridianum redeat,

 requi-

requiratur, vltra integrum gyrum Primi Mobilis, aliquid plus temporis, prout interim Sol per motum proprium retroceſſit verſus Orientem, de quo iterum infra, magis diſtinctè.

Æquator, & Paralleli quid

Sic ſapienter ſtatuto Primo Mobili, in eo aſſignauerunt Æquatorem, ſcilicet ex circulis illis parallelis, Medium, & Maximum: Eò quod eo die, quo Sol in eo verſaretur, vbique terrarum fieret dies æqualis nocti (nam in ſphæra, circuli maximi omnes ſe bifariam inuicem ſecant; adeoque ſinguli Horizontes, vtpotè circuli maximi cum Æquatore circulo maximo ſe bifariam inuicem ſecant: Ergo ſemicirculus diurnus Æquatoris eſt ſupra ſingulos Horizontes; ſemicirculus verò nocturnus eſt ſubter): cęteros verò circulos ſingulis alijs diebus attributos, Parallelos ſimpliciter appellarunt, de quibus egimus in Sphęra.

72 Stellæ fixæ etiam mouentur motu proprio.

His poſitis, oportuit coherenter, cęterarum ſtellarum motus ordinare: Et primò quidem videri potuiſſet, motus ſtellarum fixarum bene ſaluari per ſolum primum Mobile, eò quod videretur, quod ſtellæ fixæ in eodem ſemper loco orerentur, vel occiderent: Sed poſt aliquem temporis decurſum, manifeſtè patuit, etiam fixas, non ſemper vno, & eodem loco oriri, & occidere; ſed imitari etiam Solem in ordine ad circulum obliquum ſupradictum.

SECTIO QVARTA

De Zodiaco.

73 Datur duplex Zodiacus.

HInc oportuit diſtinguere duplicem Zodiacum, nempe vnum realem in ipſo Firmamento conſtitutum ex duodecim configurationibus ſtellarum, quarum prima Aries, ſecunda Taurus

rus

rus &c. prout potes videre in globo aliquo ſtellifero: Alium verò fictum, & merè imaginarium, cuius partes in ſententia probabiliſſima ſemper habent eamdem altitudinem in eodem Meridiano, v. g. primus gradus Arietis, primus gradus Cancri &c. in ipſo primo Mobili conſtitutum, diuiſum perfectè, & æqualiter (& non inæqualiter, prout diuiditur primus ſupradictus) in duodecim ſigna Cœleſtia, retentis tamen iiſdem nominibus, & ordine ſupradicti illius Zodiaci; ſed aſſignando tamen ſingulis æquale ſpatium, ſcilicet 30. gradus pro vnoquoque ſigno cœleſti; ita, vt ſecundùm longitudinem complerent omnes ſimul 360. gradus, in quot diuidi ſolet vnuſquiſque circulus à Mathematicis; ſecundùm autem latitudinem præſeferret figuram cuiuſdam faſciæ, ſecundùm antiquos latæ 12. gradus; at ſecundùm Recentiores 20. grad., ob enormem latitudinem Planetarum, poſtea detectam, vt ſic omnes Planetæ intra ſpatium huius Zodiaci imaginarij ita vagarentur, vt nunquam ab illo exorbitarent: Quia verò tunc ferè temporis, cum hæc ſtatuta fuerunt, præcipuè ab Anaximandro Mileſio (qui fuiſſe etiam perhibetur primus Inuentor Horologij Solaris), Configuratio Arietis Firmamenti inueniebatur in interſectione Eclipticæ cum Æquatore; placuit ab hoc ſigno Cœleſti initium ducere.

Zodiacus primi Mobilis quid.

Horologij Inuentor.

74

Beneficio Zodiaci, & Eclipticæ in Primo Mobili collocati, potuit etiam iſta diuerſitas loci fixarum in ortu, & occaſu ſub certa lege comprehendi, per motum Raptum, & Proprium, non abſimilem illi, quem in Sole ſtatuerunt; ita tamen, vt ſtellæ fixæ motu proprio tardiſſimo mouerentur, conficiendo vnum gradum in 72. annis circiter; integrum autem gyrum annis 26040. iuxta Lon-

Motus proprius Fixarũ qualis.

gomontanum; nam quoad hoc ſunt variæ ſententiæ.

SECTIO QVINTA

De Motu Primi Mobilis.

75 QVod autem pertinet ad menſuram huius Motus, potuiſſet Primi Mobilis motus Æquari motui fixarum ab Oriente ad Occidentem, ita vt, quando ſtella fixa quæcumque iterum rediret ad Meridianum v.g. vnde diſceſſit, diceretur illud ſpatium temporis, Dies Primi Mobilis, & ſanè ita ab aliquibus fit, dum ſolùm quęrunt, ne ſenſibiliter errent.

Dies primi Mobilis quantus.

Sed ſi velimus ſcrupuloſius agere, debemus nomine Diei Primi Mobilis intelligere tempus, quod impenderet Stella fixa, vel Sol ab Oriente in Occidentem, ſi non per ſpiralem, ſed per circularem lineam moueretur (hoc eſt non moueretur interim motu proprio verſus Orientem), conficeretque integrum circulum redeundo ad eumdem Meridianum, vnde diſceſſit: Hinc igitur Dies Primi Mobilis eſt breuior, quam ſpatium temporis, quo de facto Stella fixa, vel Sol regreditur ad eumdem Meridianum, vnde diſceſſit. Adeoque intra ſpatium 26040. annorum, intra quod Stella fixa conficit motu proprio, ſecundùm Eclipticam, integrum circulum obliquum, deberet addi vnus dies Primi Mobilis, vltra dies, quos numeramus per receſſum, & acceſſum actualem Stellæ fixæ ad eumdem Meridianum; dies inquam compoſitus ex plurimis illis particulis temporis, requiſitis ad motum Primi Mobilis, pro ſupplendo eo minimo ſpatio, quod ſingulis diebus conficit ſtella motu proprio ab Occidente in Orientem.

Vides

Vides autem, quod hic vnicus dies, diuisus in singulos dies Firmamenti contentos in annis 26040. dat particulam temporis ferè insensibilem pro singulis diebus, scilicet tempus requisitum pro conficiendis in Æquatore octo Tertijs circiter; nam hoc ferè spatium Eclipticæ assignatur ab eodem Longomontano singulis diebus pro motu proprio fixarũ, scilicet singulis annis 49 sec. 45 ter. (aduerte me hìc, nomine diei Firmamenti, rigorosè loquendo intelligere, Abscessũ, & Recessum stellæ fixæ, non autem Solis respectu eiusdem Meridiani, qui dies, vt consideranti patebit, sunt breuiores, & per consequens plures, quam dies Solares; dies enim Solares addunt singulis annis integram circulationem Primi Mobilis; at verò dicti dies, vnam tantum superaddunt in 26040. annis.) 76

Sicut igitur de Sole diximus in Sphæra, quod debemus concipere singulis diebus vnum circulum parallelum fictum pro integra circulatione Primi Mobilis, & pręterea addere tempus obliquitatis, quod intra annum conficit vnum diem Primi Mobilis, ita de stellis fixis proportionaliter.

Aduerte, dictam fictionem motus Primi Mobilis, non esse incertam, & arbitrariam; nam si dies, seu integri gyri fixarum ab Oriente in Occidentem, alioquin verè inæquales, redigantur ad æqualitatem demendo à singulis, particulas temporis, quot simul collectæ, facerent vnum alium diem æqualem cęteris, fient dies ficti æquales, & determinati Primi Mobilis, quod proportionaliter dico etiam de Sole; adde scilicet vnum diem Primi Mobilis numero dierum Anni, & vide quantum temporis singulis contingat diebus. 77

Adde præterea, fuisse necessarium recurrere ad illum diem Primi Mobilis etiam in Stellis fixis, eo

Motus primi Mobilis diuersus à motu fixarum.

quod

quod abſceſſus, & receſſus ſtellæ fixæ reſpectu eiuſdem Meridiani, non ſit pro omnibus fixis æqualis tempore; ob diuerſitatem enim Aſcenſionis obliquæ, plus Æquatoris, & per conſequens Primi Mobilis aſcendit, pro ſupplendo ſpatio Ecliptico, ſeu obliquo facto per motum proprium à fixa poſita in Cancro v.g., quam in Ariete, ſicut pariter accidit Soli, quod indicatum ſit pro peritioribus.

Et hæc dicta ſint breuiter de Primo Mobili, quę licet fortaſſe (vt minus nota), videantur aliquantum difficilia intellectu; tamen, ſi attentè, & patienter conſiderentur, compenſabunt multum temporis, quod alioquin impenderetur in dubijs difficillimis, quæ naſcerentur in ingenijs pręcipuè ſubtilioribus, ſi ſupra tradita doctrina deſtituerentur.

Aduerte, tam dies, quam horas ſimpliciter, & vulgo intelligi iuxta Solis regreſſum ad Meridianum, vel Horizontem &c. horas verò primi Mobilis eſſe 24. partē ſuæ circulationis iam explicatę.

CAPVT SECVNDVM

De Sole.

SECTIO PRIMA

78 *Hypotheſis Solis per Excentricum exponitur.*

SEd iam ſecretiora Aſtronomiæ penetralia ſubeamus, & ne in periculoſa hac labyrintho, vitioſo aliquo circulo periclitemur, dabo Ariadnæ filum, quo ſecuri poſſimus euadere.

Primò

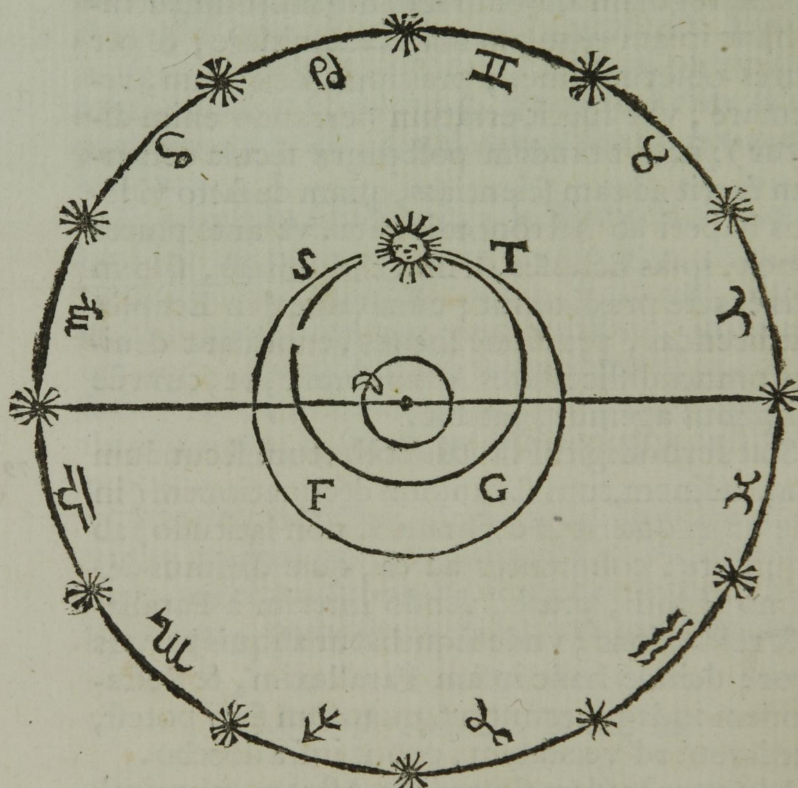
Primò igitur opportunum fuit ſtatuere ſaltem ruditer verbi gratia in Sole, cuius motus minori ſubiacet irregularitati, quam cęterorum Planetarum, regulam aliquam ſuorum motuum; deinde hanc ipſam regulam magis examinare, & per plures obſeruationes, præcipuè Eclipſium, reformare, vbi fuerit erratum (errando enim diſcitur); ita, vt tandem poſt plura ſęcula deuentum fuerit ad eam ſcientiam, quam de facto videmus haberi ab Aſtronomis; ita, vt ante plures annos, ipſas Eclipſes, ſi non exactiſſimè, ſaltem ſatis exactè prædixerint; cum tamen in Eclipſes prædicendas, præcipuè ſolares, confluant denique omnes difficultates Aſtronomiæ, vt, cum de Eclipſibus agemus, patebit. In motibus Cęleſtibus ſtatuendis incipiendũ à Sole

Statuerunt igitur motus Solis, tum ſecundum longitudinem, tum ſecundum declinationem (in Sole enim quæritur declinatio, non latitudo) ab Æquatore, coherenter ad ea, quæ diximus de Primo Mobili, præſcindendo interim à Parallaxi, & refractione; vnde ſequebatur aliquis paruus error; deinde hanc ipſam Parallaxim, & Refractionem indagauerunt, vt, quantum fieri poteſt, accederent ad veritatem, prout infra docebo. 79

Aduerterũt vltra ſupradicta Aſtronomi; primò Solem in motu illo annuo ab Occidente in Orientem, morari octo circiter diebus amplius ſub ſignis æſtiuis, quam ſub hyemalibus; vnde collegerunt lentiorem illius motum longitudinis ſub illis (motus enim ab vno verſus aliud ſignum Zodiaci, dicitur motus longitudinis.) Inæqualitas motus Solaris

Secundò. Attentè inſpicientibus, viſa eſt Solis diameter minor, dum Sol eſſet ſub ſignis æſtiuis, ſub quibus diximus lentius moueri, quam dum verſaretur ſub ſignis hyemalibus: Tam primæ ſupradictæ, quàm huic ſecundæ experientiæ, ſatisfe- 80 Varia diſtantia Solis à Terra.

tisfecerunt ſimul & ſemel, ſtatuendo circulum, in quo Sol motu annuo mouetur; Excentricum,



hoc eſt non habentem pro centro Centrum Terræ: Hinc enim in præſenti figura fit, vt maior pars circuli ſit ſub ſignis æſtiuis, quam ſub hyemalibus; indeque licet Sol in dicto Excentrico, verè moueatur æquali velocitate; tamen relatè ad circulum concentricum STFG. lentius procedere videatur ſub Cancro, quam ſub Capricorno (ita, vt moretur, octo circiter diebus amplius ſub ſignis Borealibus, quam ſub Auſtralibus, & præterea minor nobis in Terra conſtitutis videatur

in

in æstate, quam in hyeme, quia verè à nobis tunc magis distat, vt apparet in figura.

Quod dedit occasionem problemati Aristotelico; quare in æstate sit apud nos plus caloris, cum tamen tunc temporis Sol realiter magis à nobis distet: Ad quod respondetur, id prouenire ex minori obliquitate ipsius supra Horizontem nostrum in æstate, quam in hyeme, quæ minor obliquitas præualeat maiori distantiæ.

In Æstate Sol remotior à Terra.

His positis, cum Sol maximè distat à Terra, scilicet, cum est in puncto dicti Excentrici, maximè distanti à Terra, dicitur esse Apogæus, cum verò est in maximè propinquo ad Terram, dicitur esse Perigæus.

Sol nunc Apogæus, nunc Perigæus.

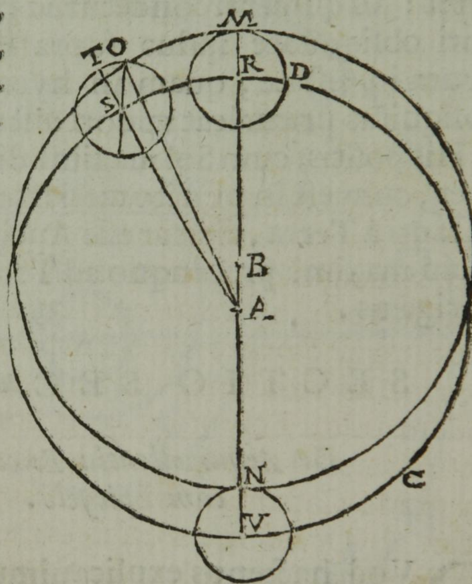
SECTIO SECVNDA

De Aequipollentia Excentrici cum Epicyclo.

QVod hactenus explicauimus per Excentricum, exponunt alij per aliam Hypothesim Concentrepicyclam, hoc est per duos circulos, quorum vnus vocatur Concentricus, eo quod habeat pro Centro Centrum Terræ, seu Mundi, alter Epicyclus, eo quod sit circulus, cuius centrum defertur à circumferentia circuli supradicti maioris. Æquiualet tamen hæc Hypothesis alteri nuper explicatæ.

Pro cuius intelligentia sit in præsenti figura A. Centrum Terræ, B. Centrum Orbitæ excentricæ N M. (hoc est non habentis pro Centro Terram A., sed punctum B.) deferentis Planetam, v. g. Solem iuxta seriem signorum. Dico, ferè eamdem Hypothesim æquiualenter haberi; si circa A.

Terram, tanquam circa Centrum, ducatur Concentricus V C., qui deferat iuxta ſeriem ſignorum, Epicyclum M D., à quo interim deferatur per motũ ſuum proprium circa ſuum centrum, Corpus Solare, in parte ſuperiori, contra ſeriem, ſeu ordinem ſignorum, in inferiori verò iuxta ſeriem ſignorum. Nam ſit primò Apogæum commune, tam Excentrici, quam Epicycli in M.; deinde circumferatur Epicyclus ex R. in S., ſed interim corpus Solis ex Apogæo Epicycli, hoc eſt ex parte magis remota à Terra, qualis eſt T., dum Epicyclus eſt in S., deſcendat per totidem gradus contra ſeriem ſignorum in O.: Tandumdem ferè diſtabit Sol à Terra A., & faciet eumdem angulum linea A O. cum A M., quem faceret, ſi Sol per Excentricum deferretur, vt patet ex ipſa figura.



82 Id ipſum poſſet practicè fieri iuxta modum, quem docui anno 1648., ſi in ima parte Epicycli affigeretur plumbum, & interim verteretur Concentricus deferens centrum Epicycli; Epicyclus enim ſeruaret ſemper eandem diametrum parallelam,

lelam, in ſphæra artificiali, & hinc ſaluarentur omnia, quæ indicauimus; nam ex parallelifmo diametri Epicycli cum diametro R. V. immobili, ſeu imaginaria in circulo concentrico mobili, ſequuntur perpetuo æquales anguli cum linea A T. mobili in centro vtriuſque, nempe Concentrici, & Epicycli, & hinc erunt æquales arcus ſubſtenſi; ergo tot gradus fierent in Concentrico, quot in Epicyclo; ſeruaretur autem perpetuus parallelifmus; ex vi enim plumbi ſemper diameter Epicycli eſſet Horizonti perpendicularis, ſicut pariter ſupponitur eſſe Circuli Concentrici diameter imaginaria immobilis R V.

Iam verò, vt in incepto curſu proſequamur, 83
aduerterunt præterea Aſtronomi, illum ipſum locum, ſeu punctum Apogęi, non ſemper eſſe ſub eodem gradu Eclypticæ, v. g. hiſce annis, Sol diſtat maximè à terra, quando eſt ſub octauo circiter gradu Cancri, quia verò Apogęum Solis paulatim ab Occidente verſus Orientem mouetur, ſeu mutatur, complens in ſingulis Annis vnum minutum, & vnum ſecundum circiter; ideo poſt aliquot annos Sol diſtabit maximè à terra, non amplius ſub octauo gradu Cancri; ſed ſub nono. Vnde colligitur, quanto calidior ſit futura æſtas ex hoc capite poſt aliquot millia annorum, cum ſub Cancro non amplius erit Apogęum, ſed Perigęum Solis: Ad quod etiam deberent reſpicere Aſtrologi in ſuis prædictionibus.

Apogęum Solis non ſemper ſub eodē gradu Eclipticæ.

Ad explicandum autem regulariter hunc motum, ſeu mutationem Apogęi, videtur modus expeditiſſimus, ſi dicamus Solem aliquanto lentius moueri in ſuo Epicyclo, quam centrum Epicycli in Concentrico, ita vt ſingulis annis deſit ad complementum Epicycli vnum min., & vnum ſecun. circiter; hinc enim fiet vt planeta in Epi-

Motus Apogæi Solaris quantus.

cyclo, non ſemper diſtet maximè à Terra ſub eodem gradu Eclypticæ. Vel in Hypotheſi excentrici dum Sol motu annuo ſpontè graditur per excentricum, interim ipſe excentricus (ſcilicet eius Centrum) circa Centrum Terræ A. lentiſſimè moueatur; ita vt eius ſublimior pars nempè Apogæum, non ſemper verſetur ſub eodem gradu; ſed paulatim moueatur ab Occidente verſus Orientem, radendo, & quaſi lambendo circulum concentricum, Complens in ſingulis annis vnum minutum, & vnum ſecundum circiter.

84 Putant aliqui, motum Apogæi eſſe æqualem motui proprio fixarum; quod ſi eſt verum, ſemper erit cum eadem ſtella fixa, vel in eadem diſtantia ab eadem ſtella fixa, licet mutet locum reſpectu Eclypticæ primi Mobilis, ſicut pariter ſtellæ fixæ mutant locum ex alibi dictis.

Sole in Apogæo, dies ſunt breuiores, in Perigæo longiores; cęterum in motu medio, hæc inęqualitas ſimul cum alijs ita diſtribuitur ad faciendam æqualitatem dierum fictam, vt vltra integrum gyrum primì Mobilis, ſeu Æquatoris, dentur diei Solari min. 59. & ſec. 8. (ex Caſſino) eiuſdem Æquatoris, ita vt in diebus iſtis æqualibus fictis debeantur horæ 23. & min. 56. circiter integro gyro Primi Mobilis, reliqua verò 4. minuta temporis ſint pro arcu Æquatoris ſupradicto minutorum 59. &c.

Menſuræ circulorum Solarium.

In ſententia ſatis probabili cenſetur Sol diſtare à Terra in ſua mediocri diſtantia, (ſcilicet cenſetur centrum Solaris Epicyli diſtare à Terra) 7300. ſemidia. terreſtribus; terrę autem ſemid. in ſententia valde probabili, eſt milliar. modernorum Italic. 4139., terræ autem circuitus 26010.; Epicycli verò ſemid. cenſetur continere 300. ſemidia. terreſtres: Sol cenſetur continere terram 38600.

Quo-

Quomodo inuentæ fuerint dictæ menſuræ infra ſuo loco dicetur.

SECTIO TERTIA

De Maculis Solaribus, & aliquot Solis effectibus, & proprietatibus. 85

JAm de Maculis Solaribus breuiter eſt agendum.

Obſeruatum igitur eſt tum per Teleſcopium, tum alijs etiam modis, Solem habere ſuas Maculas, nec quales in Luna dicemus; ſed generabiles, & corruptibiles, cuiuſmodi non ſunt maculæ Lunares: Earum motus eſt ſpiralis circa axem Solis, ſicut ferè diximus eſſe motum Solis circa Terram (videntur enim Cęleſtia delectari maximè ſpiris); quare poteſt explicari per motum raptum, & proprium circa centrum Solaris corporis; ita tamen vt motus ſecundum Eclypticam, ſeu proprius, ſit annuus; motus verò iuxta Æquatorem, ſeu raptus ſit ferè menſtuus, hoc eſt 28. dierum circiter.

Maculæ Solares quales, & quomodo moueantur.

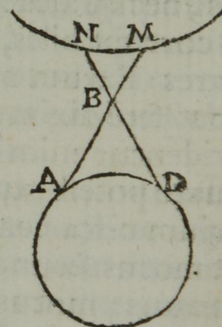
Iam verò non ſolum maculæ, ſed etiam faculę, & vmbræ quædam, ſeu potius quaſi vmbræ, in Sole apparent: Accidit autem in iſtis maxima alteratio, ſeu etiam corruptio, tam quoad numerum, quam quoad magnitudinem: Omnibus autem penſatis non poteſt hoc ſaluari per meram mutationem localem, ſed vel per alterationem, vel etiam corruptionem phiſicam, & realem: Aliquæ cenſentur æquales toti Terræ, aliquæ toti Europæ, aliquæ toti Corſicæ &c. nec ſolent habere figuram ſphæricam, ſed irregularem: Aliquando in ſummis caloribus nulla viſa eſt Macula; contra verò plurimæ in ſummis frigoribus, vel hoc ſit cauſa, vel effectus talis caloris, & frigo-

go-

goris: Non tamen aſſentior docentibus,æſtatem, & hyemem pendere à diuerſa facie Solis ad terram conuerſa; nam non vbique eſt eodem tempore æſtas, vel hyems; vbique autem apparet eadem Solis facies, vt experientia patet: Iam à multis annis,vel nullæ, vel pauciſſimæ apparent, etiamſi attentè in earum obſeruationem incubuerim, cum antea plurimæ apparerent.

26 Huiuſmodi maculas non diſtare ſenſibiliter à Sole,oſtenditur in præſenti figura; nam duo Spectatores longè inter ſe diſtantes viderent illas pro eodem tempore relatè ad diuerſas partes faciei Solaris, ſcilicet dum ſpectator collocatus in A. videt Maculam B. relatè ad Solis partem M., deberet Spectator alius in D. videre eandem maculam B. relatè ad partem N., quod minimè experimur; Hinc, & quia videntur inter ſe ſeruare eundem ordinem, & diſtantiam, cenſentur eſſe in ipſo Sole; (ſicut pariter ſtellæ fixæ ob hanc eamdem prçcipuè,ſecundam rationem,cenſentur eſſe fixæ in vnico, & eodem Cçlo) adeoque cenſentur moueri potius per motum vertiginis ipſius Solaris Corporis, in cuius ſuperficie inſunt dictæ maculæ.

Sunt in ipſo Sole.



Non licet autem dictas apparitiones tribuere fallaciæ oculorum; Quamuis enim Nçui,ſeu Bullæ ipſius Vitri ocularis in Teleſcopio poſſint imperitis aliquando illudere; tamen cum à pluribus ſpectatoribus ex diuerſis locis per diuerſos tubos, & etiam ſine tubo per ſimplex foramen, alijſque pluribus modis obſeruatæ concorditer fuerint, non relinquitur locus dubitandi: Poteſt autem

Non poſſunt tribui fallaciç oculorum.

Quomodo obſeruentur.

vnuſ-

vnuſquiſque cauere à bullis Vitri, ſi verſet in gyrum Teleſcopium; nam ſi ex tali circulatione Teleſcopij, macula mutat locum, ſignum eſt eſſe in vitro, ſecus verò, in Sole.

Poſſunt obſeruari maculæ Solares, tum excipiendo imaginem Solis per Teleſcopium in carta poſita in loco obſcuro quantum fieri poteſt; tum per foramen in Cubiculo obſcuro, ſed requiritur notabilis diſtantia Cartæ à foramine &c.

SECTIO QVARTA

De Solis radijs, & imagine Optica.

Radij Solis quinam paralleli phiſicè, & qui non.

COnſiderandum præterea eſt in Sole, quod licet duæ lineæ ab oculo ad ipſum ductæ, illumque hinc inde tangentes, faciant angulum valdè ſenſibilem; tamen ſi è contra conſiderentur duæ lineæ ab vno, & eodem puncto Solis vſque ad duos terminos noſtræ regionis, apparebunt ad ſenſum parallelæ, & hinc vmbræ omnium horologiorum eiuſdem Vrbis, v. g. ſunt ſimiles inter ſe, hoc eſt æqualem ad ſenſum cum ſtylo angulum conſtituunt; eſt enim magna diſparitas inter primas, & ſecundas; primæ ſcilicet habent pro Baſi Solem; ſecundę autem regionem aliquam terreſtrem, quæ Baſis eſt multo minor, quam prima: Sed de hoc alibi fuſius.

De Solis imagine admiſſa per foramen.

Radij Solis admiſſi intra cubiculum per foramen, etiamſi triangulare, v.g.; tamen in ſubiecto recipiente poſſunt exprimere figuram circularem; ratio eſt, quia in iſto caſu vnumquodque punctum Solis occupat ſuis radijs totum foramen, conſtituitque pyramidem triangularem luminoſam, quæ inſtar pennicilli terminatur in

parie-

pariete, & pingit quidem ibi triangulum luminoſum; ſed quia pariter infinita alia puncta Solis in gyrum diſpoſita hoc ipſum faciunt; diſponuntur pariter in pariete infinita huiuſmodi triangula luminoſa in gyrum, & præterea cum aliqua penetratione, ſiue communicatione inuicem, ita vt nulla in pariete appareat triangularis figura diſtincta, ſed ſolùm per modum vnius tota circularis imago Solis expreſſa ab illis triangulis ferè infinitis communicantibus inuicem, & in gyrum diſpoſitis ad correſpondentiam infinitorum punctorum in Sole exiſtentium: quod de triangulari foramine dixi, proportionaliter intelligatur de quadrangulari &c. imò tantum abeſt, vt rotunditas foraminis ſit cauſa rotunditatis imaginis, vt, ſi Solis figura eſſet quadrata, appareret itidem quadrata in pariete, etiam ſi per foramen rotundum immiſſa, ſicut de facto in Eclypſibus Solis apparet in pariete imago Solis minimè circularis, ob prædictas ſcilicet rationes, in quo notandum præterea eſt, partes ſiniſtras Solis, fieri dextras in Pariete, & dextras, ſiniſtras, eo quod dicti pennicilli ſe interſecent in ingreſſu foraminis, quæ applicentur proportionaliter alijs obiectis. Vbi aduerto intentionem luminis in ipſo foramine eſſe ſicut in loco aprico; at intra cubiculum, prout excipiuntur radij longiùs à foramine, eo lumen fieri minus intenſum ad proportionem diſtantiæ, ſeu in proportione foraminis ad dictam imaginem.

88 Vnde habeatur ſufficiens diſtinctio in imagine poſt foramen.

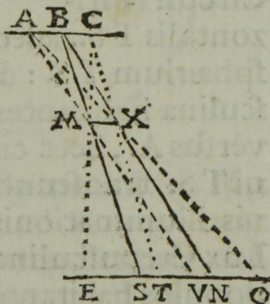
Quæres, vnde fiat, vt imago Solis, vel aliorum obiectorum, quorum ſpecies admittuntur per foramen ſupradictum, appareant cum ſufficienti diſtinctione; cum tamen ex nuper dictis ſequatur, in quacumque parte illius imaginis confuſio vnius partis, ſcilicet vnius pennicilli, cum pluribus

bus

bus alijs, vt consideranti patebit, scilicet ob communicationem vnius pennicilli cum alio, licet inadęquatam.

Respondeo, fatendum omninò esse, singulas partes imaginis esse simpliciter loquendo confusas, vt patet ex dictis; sed sicut aduertimus in Optica; satis est ad sufficientem distinctionem, quod non omnis pars sit commixta, & confusa cum quacumque alia, sed solum cum sibi proxima; hinc enim fit, vt partes, quæ habent diuersum colorem, non videantur bene terminatę, sed v. g. pars cęrulea cum parte alba, in confinibus repræsentabunt colorem mixtum; at verò reliquæ particulæ interiores albæ, licet mixtæ inter se, reprępsentabunt tamen colorem album illis communem, & sic de cęruleis: hinc licet non appareant distinctæ partes aliquæ minimę, ob totalem confusionem cum alijs coloribus; apparebunt tamen aliquæ maiores, distinctæ quidem à diuersis coloribus; licet alioquin non minus confusæ cum alijs partibus proximis, sed eiusdem coloris, ac reliquę alię: Hinc quo maius erit foramen, erit maior confusio, ob maiorem scilicet communicationē pennicillorum &c. cuius habes aliquod specimen in præsenti figura, in qua sit foramen MX. puncta luminosa ABC., & imago in ESTVNO. locutus sum hactenus de puro foramine; nam si foramini applicetur lens vitrea, tunc poterit fieri imago adeo distincta, vt singula puncta sensibilia reprępsentent partes obiecti correspondentes, minimè inter se confusas.

Rigorosè loquendo nulla pars imaginis post foramen est omninò distincta.

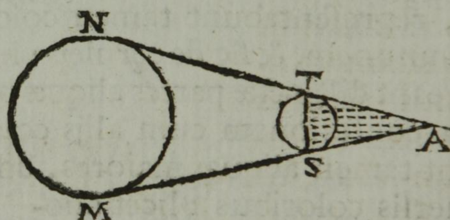


SECTIO QVINTA

89

De Crepuſculo.

QVoad Lucem crepuſculinam Solis diximus aliquid in Sphæra, quæ debent hìc recoli, ſolum hìc eſt magis explicanda quædam ſubtilis animaduerſio, quæ ibi fuit indicata; nempe indicauimus, crepuſculum non illuminare regionem illam terreſtrem, cuius Horizon rationalis, ſeu circumferentia Horizontis rationalis in globo terreſtri, eſt terminus illuminationis factæ à Sole illuminante interim alterum Hemiſphæriũ: Pro cuius intelligentia, ſit Terrę Globus T S., & Sol in Zenit Circuli Horizontalis T S., adeoque Sol illuminet totum Hemiſphærium T S.: dico, non illuminari luce crepuſculina habitantes in ſummitate Emiſphęrij T S. verſus A., licet circumferentia Horizontalis plani T S. tranſeuntis per centrum Terræ, ſit confinis illuminationis Solaris; adeoque in T S. fiat Lux Crepuſculina; ſed ſolùm illuminari dicta luce populos habitantes prope circulũ T S., quod facilè probatur; nam pro dictis alijs habitantibus tunc eſt media Nox, ſcilicet tunc Sole manente in Meridiano Emiſphærij contrarij: Hinc ego ibi dixi, dictum crepuſculum intelligi debere de Horizonte Terreſtri, non Cęleſti, ſeu rationali; nempe Horizon terreſtris reſpectu dicti loci non eſt circulus maximus T S., ſed valdè parua extenſio terreſtris; & prope circulum T S. ſunt plures alij Ho-

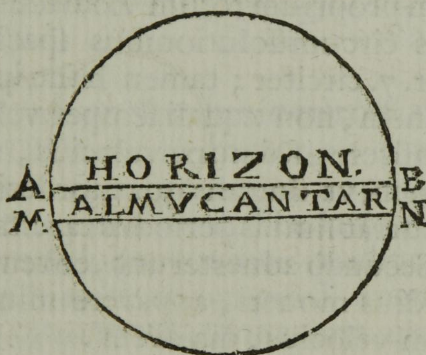


Aliquid notatu dignum in luce crepuſculina.

Horizontes terreſtres, & quidem eodem tempore plures, & plures huiuſmodi Horizontes terreſtres prope circulum T S., gaudent dicto crepuſculo adueniente ab vna parte, ſcilicet aliquibus ab occaſu, alijs ab ortu Solis, nempe habitantibus ad partem T., eſt crepuſculum matutinũ, v.g. quod dicitur Aurora; habitantibus verò ad partem S. fit veſpertinum. Hæc animaduerſio non fit ab alijs Auctoribus, ſed tamen mihi viſa eſt neceſſaria ad tollenda plura dubia, quæ poſſunt naſci in iſta materia.

Cęterum in hac altera figura diſces, quando nam incipit crepuſculum matutinum, vel terminatur veſpertinum: ſcilicet ſit meridianus Regionis circulus ABMN., ſit Horizon Cœleſtis AB. ſit alius circulus Horizonti parallelus MN. diſtans ab AB. per gradus 18. in communiori ſententia; cum igitur Sol ſub Horizonte rationali AB. deuenerit ad M. v.g.; tunc erit, vel potius apparebit in A. crepuſculum, ſcilicet lux Solaris indirecta, ſed tamen adhuc ſenſibilis; quæ proinde nunc magis, nunc minus durat, prout intra ſpatium AB., & MN. ſunt plures, vel pauciores gradus circuli paralleli, quem eo die facit Sol; dixi, apparebit, quia verè non eſt in Cęlo, ſed prope Terram, ſeu terreſtrem regionem, cuius Horizon rationalis eſt AB.

Quantitas crepuſculi.



CAPVT TERTIVM

90

De Luna.

SECTIO PRIMA

De Motu Lunæ secundum Longitudinem.

IAm à Sole Luminari maiori, ad Lunam Luminare minus descendamus. Et primò quidem notarunt, Lunam, licet conficiat per suum motum proprium totum Zodiacum in singulis integris circumuolutionibus spatio dierum 27. & hor. 7. circiter; tamen hanc ipsam circumuolutionem, non æquali semper velocitate apparenti conficere, sed nunc velocius, nunc tardius; ita tamen, vt singulis quatuordecim diebus circiter recurrat similis periodus tarditatis, & velocitatis.

Lunæ motus inæqualis.

Secundò aduerterunt, eo tempore quo videtur tardius moueri, apparere minorem; è contra, cum velocius, maiorem.

Lunæ distantia à Terra variatur.

Vtrique dictæ apparentiæ, siue Phenomeno satisfecerunt, pro vt in Sole diximus, per excentricum, vel per Epicyclum DAB. in præsenti figura, in cuius circumferentia deferatur Luna; sic enim minor velocitas, correspondebit minori apparentiæ, & maior velocitas maiori apparentiæ.

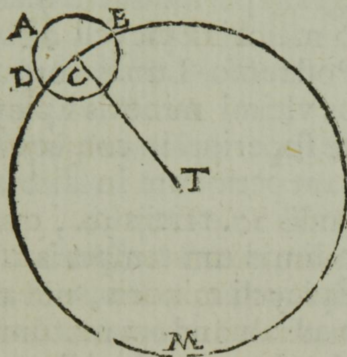
51

Explicandi iam sunt singuli circuli, quos vides in præsenti figura: In distantia à centro terræ (& per nos etiam totius Mundi), statuatur 2174. partium, qualium TC. est 100000.; statuatur inquam centrum, circa quod describatur paruus circulus, qui vocabitur circulus excentricitatis, quia per huius circelli motum, nunc T. centrum

Hypothesis pro Lunæ motibus.

Excen-

Excentrici, ſiue potius Orbitæ Lunaris DBM. erit remotiſſimum à centro Terræ, nunc minus diſtabit, nunc denique coincidet cum ipſo centro Terræ, in quo tantum caſu circulus DBM. erit concentricus Terræ: moueatur igitur dictus circellus excentricitatis circa ſuum centrum in conſequentiam ſignorum, hoc eſt ab Occidente in Orientem tali motu, vt in omni Plenilunio, & Nouilunio verò T. centrum excentrici DBM. ſit in ipſo terræ centro, hoc eſt nihil habeat excentricitatis; quare cum agitur de Eclipſibus, non eſt habenda ratio de ipſa excentricitate: In omni autem quadratura vera, ſit maximè diſtans illud centrum T. à centro terræ, hoc eſt circulus DBM. ſit maximè excentricus, atque ita bis in menſe lunari Synodico, hoc eſt ab vno ad aliud Nouilunium hic circellus faciet integram circulationem.



In Nouilunio & Plenilunio centrũ excentrici eſt in centro mundi.

Iam verò centrum Epicycli DAB. circumferatur in circumferentia excentrici DBM. iuxta ſeriem ſignorum (dicitur ſeries ſignorum, incipiendo ab Ariete verſus Taurum &c. hoc eſt ab Occidente in Orientem, quod idem appellatur etiam conſequentia ſignorum); & interim A. centrum alterius minimi, & vltimi Epicycli (quem hic non deſcripſimus, ſed debet intelligi) in parte ſuperiori circumferatur in præcedentia, hoc eſt contra ſeriem ſignorum vniformi motu, & abſol-

92 Motus circulorum lunarium.

Series ſignorum quid.

Anomalia Lunæ.

Motus in præcedentia quid

soluat integram periodum diebus 27. hor. 13. min. 18. secundis 35., vt saluemus motum Apogęi; nam Apogęum Lunæ singulis diebus conficit respectiuè ad Zodiacum 6. min. & 41. sec.; perficitque integram periodum in 9. circiter annis; centrum verò maioris Epicycli diebus 27. hor. 7. 43. min.

Motus Apogæi.

Postremo Lunæ corpus in circumferentia istius vltimi minoris Epicycli circumferatur in parte superiori in consequentia, conficiatque integram periodum in diebus 13. hor. 18. min. 39. secundis 17. tertijs 30., quod spatium temporis esset dimidium temporis assignati pro motu centri Epicycli minoris, nisi aliquid ibi fuisset variatum ad saluandum motum Apogæi.

Mensuræ circulorum Lunarium.

Mensuræ pro semidiametris, dictorum circulorum sunt sequentes; nimirum semidiameter excentrici est 59. circiter semidiametri terrestres; semidiameter verò circelli quem diximus excentricitatis est 2. 37. min. Quare si fingamus semidiametrum excentrici esse diuisam in 100000. particulas, semidiameter circelli erit 2174., semidiameter verò Epicycli DAB. erit 5800. ex illis particulis; vltimi denique Epicycli hìc omissi semidiameter erit 2900.

Et hæc dicta sint ex sententia Longomontani, quamuis aliqui paucioribus se expediant, nec sint adeò scrupulosi in Lunæ motibus exponendis.

Mensis lunaris quid.

Aduerte, non hanc Lunæ periodum dici propriè mensem Lunarem, sed periodum ab vna ad alteram coniunctionem cum Sole, quæ dicitur Nouilunium, (de quo infra); hic autem mensis dicitur Synodicus, qui longior est quam simplex Lunæ circumuolutio ab vno ad idem punctum cęleste, scilicet debet præterea Luna conficere spatium interim confectum à Sole, vt iterum cum illo coniungatur, & quia hoc spatium est inequa-

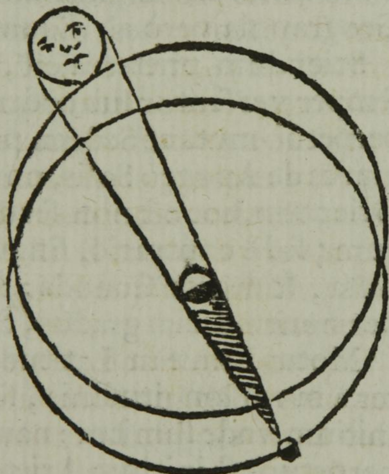
le,

le, & varium, ob ea, quæ de Sole dicimus: ideò necessariò menses Synodici lunares sunt inequales, & etiam ex eo, quod dictæ Anomaliæ assignatæ in Lunæ proprio motu diuersimodè coincidunt cum mensibus Synodicis. Est inæqualis ex duplici ratione.

SECTIO SECVNDA 93

De Motu Lunæ secundum Latitudinem.

RESTAT agendum de latitudine Lunæ, ex qua sequuntur multæ notabiles proprietates, sciendum igitur primo est, omnes Planetas deferri quidem sub Zodiaco, sed non omnes semper sub Ecliptica; quare eo ferè modo, quo Ecliptica intersecat Æquatorem; circulus semitæ lunaris intersecat ipsam Eclipticam, & pariter semita, siue Orbita cęterorum Planetarum intersecat Eclipticam, sub quanto autem angulo suis locis dicetur.



Puncta intersectionis vocantur Nodi, quorum vnus, à quo Planeta mouetur ab Austro ad Aquilonem, dicitur Caput, alter Cauda Draconis: Puncta verò intermedia, in quibus duo circuli maximè inter se distant, vocantur limites, seu Venter Draconis. Caput Draconis hoc caractere significatur ☊: Cauda autem eodem inuerso ☋. Caput Dra- Caput, & Cauda, & Venter Draconis quid

Nodus euehens, & deprimens: Borealis, & Austrinus.

Draconis dicitur etiam Nodus Euehens; Cauda verò Nodus deprimens; eo quod à Nodo Euehente Luna suscipiat Latitudinem Borealem; vnde etiam dicitur Nodus Borealis; à Nodo autem deprimente suscipiat Austrinam; vnde etiam dicitur Nodus Austrinus; non quod sit in signis Australibus, sed quia ibi suscipit latitudinem Austrinam.

Latitudo lunę quanta.

Latitudo Astronomica differt à Geographica.

Maxima Lunæ latitudo est grad. circiter 5., hoc est angulus intersectionis, quo circulus semitæ Lunaris intersecat circulum Eclipticæ, est 5. ferè graduum: Dixi maximam Latitudinem, quæ est, cum Luna versatur in Ventre Draconis, vbi est maxima latitudo; nomine enim latitudinis in Stellis intelligitur distantia ab Ecliptica: in Geographia verò ab Æquatore.

94

Sciendum præterea est, quod dicti Nodi non semper versantur sub eodem gradu Eclipticæ, sed perpetuò mutant Sedem, proportionaliter, ac diximus de Apogęo Solis, non ab Occidente versus Orientem, hoc est non secundùm ordinem signorum; sed è contrario, singulis diebus per tria minuta, & decem secunda; singulis autem Annis per nouemdecim gradus, & viginti minuta.

Latitudinis lunaris explicatio.

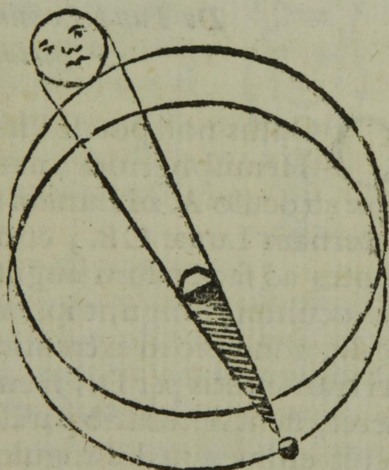
Motus Lunæ in Latitudinem non differt realiter à motu longitudinis, sed solùm est diuersum initium, vnde sumitur: nam initium longitudinis perpetuò est initium Arietis; at initium latitudinis non alligatur huic, vel illi signo primi Mobilis, sed est Nodus ipse vbicumque ille versetur &c. quod si ipsam latitudinem velis computare, non solùm in gradibus, sed etiam in signis; tunc licebit tibi fingere Arietem pro primo signo, non tamen Arietem primi Mobilis, sed pro vt fit ab Astronomis in quocumque circulo, cum illum diuidunt in signa; secundum hunc modum dici-

tur

tur Luna singulis diebus conficere gr.13.min.13., ferè quotidem in longitudine.

Habes deindè in Tabulis Astronomicis modum, & Tabulas pro inuenienda hìc, & nunc latitudine Lunæ ab Ecliptica, positis tot gradibus distantiæ à Nodo &c.

Ex dictis de latitudine fit, vt non semper quoties Luna est in quintadecima, fiat eius Eclipsis, vel quando est Nouilunium, fiat Eclipsis Solis; nam solum fiet Eclipsis, quando Sol, & Luna erunt, aut in Capite, aut in Cauda Draconis, vel valdè prope illa; nam in alijs locis, Luna, exempli gratia, non eclipsabitur, cum Terræ Vmbra sit ad modū Coni; quare hæc Vmbra non attinget Lunam; sed ad latus hinc, vel inde consistet, vt apparet in figura, in qua tamen imaginari oportet istos duos circulos non facientes idem planum, sed diuersum, vt diximus de Ecliptica, & Æquatore in Sphæra materiali. Quare non in omni Nouilunio, & Plenilunio fiat Eclipsis.



Propinquitas ad dictos Nodos sufficiens pro aliqua Eclipsi Lunari, in sententia magis lata, est tredecim graduum, pro Solari verò Nouemdecim, quod pendet præcipuè à magnitudine diametrorum tam Solis, quam Lunæ, & Terræ, eorumque distantijs inter se: sed de Eclipsibus, alibi suo loco expresè agemus. Quando possibilis Eclipsis.

Quod dixi de Sole, dico etiam de Luna; nempè si consideretur eius motus verus, & phisicus, qui

ſimpliciter,& verè eſt ab Oriente ad Occidentem; ipſa intra menſem lunarem facit Spiram cum aliqua ſimilitudine ad illam, quam in Sole delineauimus, quod etiam dicendum eſt de reliquis Planetis omnibus.

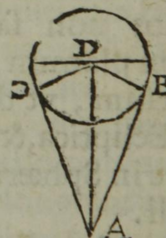
At verò ſi loquamur ſolum de motu proprio, preſcindendo à rapto, facit figuram, quæ craſſo modo eſt circulus Excentricus; at ſi exactè ſit deſcribenda, habet anfractus quoſdam difficiles, quos vide apud Ricciolium tom. primo Almageſti, pag. 258.

SECTIO TERTIA

95 *De Lunæ Lumine paſſiuo, & actiuo.*

Oculus non videt integrũ Hemiſphæriũ Lunæ, vel Solis.

Oculus non poteſt videre de Luna integrum Hemiſpherium; nam in præſenti figura lineæ ab oculo A. ad Lunam tangentes ſuperficiem externam Lunæ C B., & concurrentes ad faciendum angulum intra oculum, tangunt ipſam in C., & B., non verò in extremis diametri tranſeuntis per D.; ſi enim hoc fieret, eſſent neceſſariò parallelę, facerẽt enim æquales angulos alternos cum eadem diametro; nempe angulos rectos, quod eſt proprium tangentium, ex Euclide; quod etiam valet de Sole, & alijs corporibus Sphæricis maioribus pupilla oculi; partes igitur Lunæ eclipſant ſe ſucceſſiuè, ne pateant Oculo in A. conſtituto, & omnes ſimul eclipſant aliquando Solem, vt ſuo loco dicemus; quare prima, & immediata eclipſatio non fit à diametro lunari, ſed à linea imaginaria inter C. B.



Et

Et præterea hinc ſequitur, quod de Luna proximiore, oculus minorem partem videt, quam de remotiore, vt conſideranti patebit. Videntur igitur à nobis, cum Luna eſt Apogea in probabiliori ſententia, 179. gradus, & 32. minuta; cum verò eſt Perigea, 179. gr. & 26. min.

De Luna proximiore oculus minorem partem videt, quam de remotiori.

E contra verò Sol illuminat pluſquam Hemiſpherium Lunæ, & maiorem partem illuminat, quando eſt illi propinquior, quam quando eſt remotior; vltra igitur Hemiſpherium Sol in coniunctione cum Luna, (hoc eſt in Nouilunio) quando Sol eſt Apogeus, Luna autem Perigea, illuminat 30. min. & 36. ſecunda; cum autem Sol eſt Perigeus, Luna autem Apogæa, 33. min. circiter. In oppoſitione autem, hoc eſt in Plenilunio; ſi Sol, & Luna ſint Apogei, 30. min. & 8. ſecunda; at ſi ambo ſint Perigei, 32. min. & 44. ſecunda in valdè probabili ſententia.

Sol illuminat pluſquam Hemiſphærium Lunę.



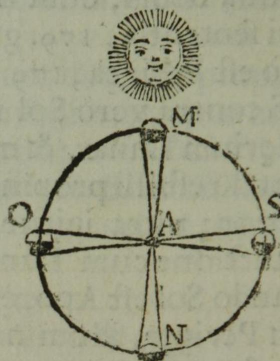
Hinc collige, Lunam tunc magis illuminari, cum minus videtur illuminata, hoc eſt in Nouilunio; & è contra in Plenilunio. Ratio, cur Sol illuminet pluſquam Hemiſpheriũ Lunæ, licet primo aſpectu videatur diuerſa, & contraria, tamen eſt aliquatenus eadem; nam quantum relinquitur Lunæ intactum à lineis viſualibus oculi, tantum aliquatenus radijs ſolaribus illuminandum aliquando ſupereſt, vt patet in præſenti figura.

Tunc magis illuminatur Luna, cum apparet minus illuminata.

Licet ſit valdè notum; vnde fiat, vt Luna nunc appareat plenè illuminata, nunc falcata: tamen, ne hic tractatus ſit mutilus; ecce tibi præſentem figuram, in qua Terra ſit in A., Sol in B., Luna in pluribus locis diuerſis, & per conſequens nunc

Explicantur Phaſes Lunæ, ſeu varij eius aſpectus cum Sole.

in Nouilunio, hoc est in coniunctione cum Sole, pro vt in M., nunc in Plenilunio, hoc est in oppositione cum Sole, pro vt in N O. statim aduertes quomodo lineę visuales ab oculo in A. constituto, nunc comprehendunt in N. plenã illuminationem; nunc in M. nullam, nunc in O. & S. mediam &c. & quidem in N. apparet tota luminosa; adeoque dicitur plena, in O. autem, & S. apparet semiluminosa, & dicitur in O. primus, in S. vltimus quadrans Lunæ, eo quod tunc per quadrantem circuli distet à Sole.



96

SECTIO QVARTA

De Maculis Lunaribus.

NOn est dubium, dari Maculas in Luna, & solùm dubitari potest, an maculæ, quæ apparent sint Montes, & Valles &c. oportet hìc apponere figuram ex Auctore aliquo insigni, in qua sit accuratè descripta facies Lunæ; quin etiam optimum esset, si nomina ipsarum macularum addiscerentur. Tum figuras varias; tum etiam varia nomina macularum Lunarium potes videre præcipuè apud P. Ricciolium tomo primo sui Almagesti; dixi nomina esse varia, quia aliqui Auctores imposuerunt nomina à similitudine cum terrestribus, vt Heuelius; alij aliunde, vt Langrenus, Ricciolius, & Grimaldus. Maculæ antiquæ hoc est illæ, quæ sine Telescopio discernuntur sunt multò pauciores, quam maculæ nouæ,

quæ

quæ ſcilicet per Teleſcopium diſcernuntur. Numerantur igitur à Modernis in Plenilunio maculæ 600.: inuenies apud Auctores modernos aliquam diuerſitatem in deſcriptione macularum, non ſemper quia ſit error ipſius Auctoris; nam in re adeò patenti difficile eſt errare, ſed potius ſępè eſt error ipſius Lunæ, quæ per motum libeationis, non eandem ſemper faciem deſcribendam exhibet, ſicuti ſi aliquis homo nunc pingeretur ab vno, nunc ab alio; mutata tamen aliquantulum facie propter diuerſum ſitum.

Iam ad controuerſiam an in Luna ſint Montes, & Valles, an ſolùm diuerſa opacitas in eadem ſuperficie ſphęrica: Dico primo, certum eſſe, ſuperficiem Lunæ eſſe aſperam, ſicut etiam cęterorum planetarum, quod manifeſtè patet ex lumine reflexo Solis ad Terram, neque enim tanta pars Lunæ reflecteret lumen Solis ad nos, ſi non eſſet aſpera, hoc eſt ſi eſſet per modum ſpeculi ſphærici conuexi: hoc non ſolùm oſtendo in Optica probl. 10.; ſed vnuſquiſque experietur, comparando illuminationem ſpeculi ſphęrici conuexi cum illuminatione alicuius corporis aſperi expoſiti ad Solem. 97 An in Lunæ dentur Montes, & Valles.

Dico ſecundò: dari in Luna Montes, & Valles. Probatur, quia omnes effectus, quos præſtat Luna in ſuis apparentijs, optimè conciliantur cum hac ſuppoſitione, & ex alia parte non poſſunt benè explicari ſine iſta, ergo &c. probatur pars prima, quia ſicuti in terreſtribus videmus Sole naſcente Romæ, v. g. illuminari prius Montem Vaticanum, quam Plateam Agonalem, licet hæc ſit Orientalior, ita in Luna videmus illuminari à Sole Orientali prius aliquas partes Occidentales Lunæ, quam aliquas Orientales; & è contra ſicuti, Occidente Sole videmus illuminari Quirinalem, Probatur, dari Montes, & Valles in Luna.

lem,

lem, non autem Plateam Agonalem; ita etiam à Sole Occidentali illuminantur aliquæ partes Orientaliores Lunæ, non illuminatis interim aliquibus minus Orientalibus; imò quod magis facit ad rem noſtram, ſicut in ipſa Platea Agonali prius illuminatur Obeliſcus, quam ipſa Platea, ita intra partes Orientales, & Occidentales Lunę, apparent illuminati quidam veluti tuberculi, ſeu potius ſcopuli in campo vmbroſo, & deinde paulatim illuminantur aliæ, & aliæ partes humiliores iuxta gradum diuerſæ altitudinis inter alias partes: ex quibus omnibus colligitur inæqualis altitudo partium Lunarium: Sicut in terra hoc totum prouenit ex inęqualitate ſuperficiei terreſtris; ita nec iſta poſſunt ſaluari ex maiori opacitate aliquarum partium Lunarium præ alijs. Denique aſpicienti Lunam per Teleſcopia perfectiſſima apparent adeò manifeſtè Montes, & Valles, vt non opus ſit vlteriori demonſtratione.

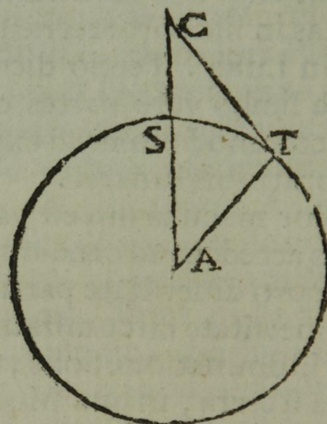
Scio poſſe aliqua replicari ab aduerſarijs, qui-
98 bus etiam facilè reſponderemus, niſi breuitati ſtuderemus; nolo tamen omittere præcipuam obiectionem: dicunt enim aduerſarij, limbum lunarem, hoc eſt extremam partem Lunæ apparere lęuigatam, & non aſperam: Ad quod reſpondeo multipliciter: primò tranſeat, quod in hac parte non detur inæqualitas adeò ſenſibilis; non poteſt tamen hinc inferri æqualitas totius Lunę. Secundò: dico per Teleſcopium apparere aſperum etiam limbum, minus tamen quam alias partes, quia iuxta regulas Proſpectiuæ, videmus ex Roma Montes v.g. Tiburtinos eſſe minus inæquales, quam alios Montes omninò diſtinctos inter ſe; ratio eſt, quia, etiamſi inter Montes Tiburtinos ſint etiam Valles, tamen ob multiplicitatem montium antè, & retro poſitorum, impeditur viſus ſenſibilis

bilis Montium, & Vallium, seu impletur illud vacuum saltem in ordine ad sensibilitatem; at vbi prospectus Vallis mediæ non impletur per prospectum aliorum Montium, magis apparet inæqualitas in illa parte terræ; sic etiam proportionaliter in Luna. Tertiò dico experientia patuisse in ipso limbo verè partes esse minus inequales; dedit commoditatem ad experientiam ipsam motus librationis lunaris.

Color macularum est varius, hoc est magis vel minus accedens ad candidum, vel nigrum, non solùm pro diuersitate partium lunarium, sed etiã pro diuersitate circumstantiarũ, hoc est pro diuersa illuminatione Solis, vt dixi: desumenda est regula à terra, in qua Montes melius illuminati ad candorem accedunt, magis quam Valles, & Maria; sed de hac re tanquam altioris ordinis, & non exiguæ difficultatis agimus in optica, tanquam in proprio loco. De colore macularum Lunarium.

99 Montes lunares à Galileo, & alijs licet non omnibus, censentur peruenire ad 4. milliaria in altitudine ad perpendiculum supra rotunditatem Lunæ; quare cum Lunæ diameter se habeat ad Terræ diametrum vt 2. ad 7.; proportionaliter sunt maiores Montes in Luna, quam in Terra: Indagata fuit mensura hoc modo: In quadratura Lunæ, hoc est cum Luna illuminatur in sola medietate sua apparenti, (quæ etiam dicitur Luna Dicotoma, & distat tunc à Sole per quartam partem Cęli, vnde dicitur quadratura, & quadrans Lunæ) videtur illuminatum v. g. punctum C. apex Montis à Sole, seu vt melius dicam à radio Solari tangente Lunam in T.; iam ex Galileo, (cui hanc iucundam indagationem debemus, sicut, & quamplures alias Cęlestes cognitiones) suppo- Altitudo Mõtium Lunariũ Luna Dicotoma.

ſupponatur nota ſemidiameter Lunæ, & per obſeruationem etiam linea tangens C T.; cum igitur ſit triangulum rectangulũ A C T. per regulam trigonometricã fiet notum latus A C., à quo ſi dematur AS. nota, fiet nota CS. altitudo mõtis quę ſita; ſed de hoc iterum inferius.



An Luna habitetur.

Poſſet etiam hic curioſè quæri, an Luna habitetur; nõ defuerunt enim aliqui audacis ingenij, qui id opinarentur; ſed de hoc ſatis egimus in Philoſophia, vbi oſtendimus ſententiam negatiuam. Et D. Adrianus Auzout, optimè aduertit, ſi quidem in Luna habitarent homines, potuiſſe nobis apparere per optima Teleſcopia, an Vrbes fabricarent de nouo; an Claſſes &c. an aliquando ibi ningat &c.

100

SECTIO QVINTA

De aliquibus Lunę accidentibus.

LVnæ plura accidunt, in quibus explicandis graues occurrunt difficultates.

Annulus luminoſus in Luna noua vnde.

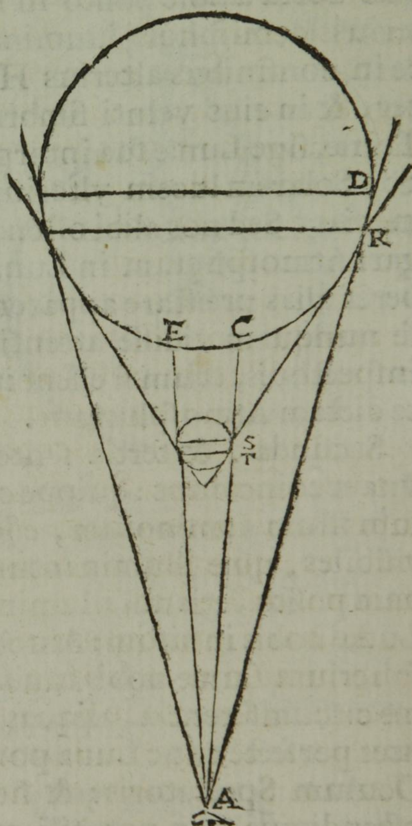
Primò. Luna in Eclipſi Solari centrali aliquando apparet in circulari ſuo margine luminoſa; quæritur autem vnde proueniat annulus ille luminoſus, circundans reliquum circulum tenebroſum: qua in re, omiſſis alijs opinionibus minus

nus probabilibus, restant tres examinandæ, scilicet prima dicit, quod hoc prouenit ex veluti crepusculina luce ab Atmosphęra lunæ; eo modo, quo Terra à Sole posito in circulo Meridiano alterius Hemisphęrij illuminatur crepusculina luce in confinibus alterius Hemisphęrij circulariter, & in eius veluti fimbria: Rotunditas enim Terræ, siue Lunæ sua interpositione non permittit, Solarem lucem vlterius propagari ad partes medias. Sed nos alibi ostendimus probabilius negari Atmosphęram in Luna, eò quod plures deberet alias præstare apparentias, quas fatentur, se nunquam vidisse attentissimi alioquin Lunæ inspectores, etiam si essent in sententia admittente dictam Atmosphæram.

Secunda, & tertia sententia meo Iudicio in vnam coincidunt: quippe censent aliqui, annulum illum luminosum, esse partes Lunæ nobis visibiles, quæ illuminantur tunc à Sole post Lunam posito, etiamsi illuminante Hemisphærium Lunæ nobis inuisum: Aiunt igitur, præter Hemisphęrium Lunæ nobis inuisum, illuminari in Lunæ circumferentia, aliquas partes nobis visibiles, licet perfectè tunc Luna ponatur inter Solem, & Oculum Spectatoris; & hoc prouenire (vt alibi ostendimus) ex notabili maiori excessu Solaris corporis supra Lunare. Alij verò censent, dictum Annulum esse partes Solis in ipsius circumferentia, non impeditas ab interpositione Lunæ, atque adeo apparentes per modum annuli Lunam amplectentis, quippe centraliter interpositam.

Sed equidem, vt indicaui, in vnam sententiam has duas vltimas coincidere censeo: fieri enim minimè potest, vt appareant, partes circumferentię Solis in dicto casu, quin, & appareant partes circumferentiæ Lunæ illuminatæ à Sole, & è contra,

tra, vt videre est in præsenti figura, in qua hoc ipso, quod oculo in A. posito appareant liberæ à Lunæ interpositione partes Solis C D., apparebunt illuminatæ Lunæ partes ST.: Nam si primò consideremus partem Solis EC.; hęc omninò eclipsabitur à Luna respectu oculi A; eædē enim lineę visuales AE. & AC., quę terminantur ad extremas Lunę partes visibiles, terminantur ad extrema Solis visibilia E. C. in hac eclipsi, & deinceps lineæ visuales à C. vsque ad D., terminantur ad partes Solis visibiles; sed pariter ab istis partibus Solis incipiunt illuminari partes Lunæ visibiles oculo A.; nempe ab extremo visibilitatis T. versus S.: Vides igitur, has duas sententias non posse separari, quamuis dicant res diuersas; sed, vt dixi, inuicem inseparabiles.



Aduerte tamen, partes Solis inter R. & D., hoc
102 est inter contactus lineę ab Oculo, & lineę à contactu Lunæ, non posse illuminare Lunam, nam vltra lineam tangentem, cęteræ omnes secant, atqui lineæ visuales nunquam secant corpora opaca interposita: Regula autem ad dignoscendum,

dum, quando, & quantum id possit contingere, consistit in comparatione diametrorum Solis, & Lunæ, & distantiarum vtriusque à Spectatore, vt suo loco dicemus, imò ex ipsis apparentibus diametris poterit colligi: Nam si verbi gratia diameter Solis appareat equalis diametro Lunæ, hoc est sub equali angulo visorio, ac Luna; tunc dictus casus nõ poterit contingere; at si appareat maior, tunc poterit contingere: Notandum hìc est, quod plures partes Lunæ remotioris apparent oculo, quam propinquioris.

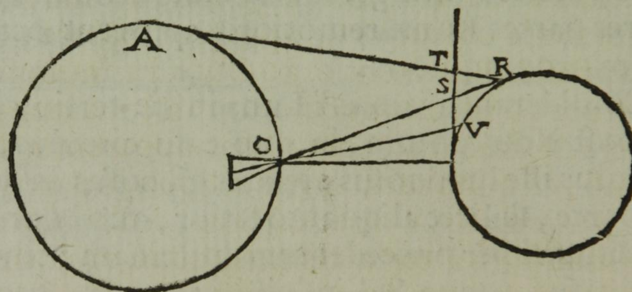
Consideranda iam est Luna in die tertio circiter post Nouilunium, in quo casu circulus, seu annulus ille luminosus apparet gibbosus in vna sui parte, scilicet aliquanto latior, quod non potest saluari per præcedentem doctrinam; cum in hoc casu, neque Sol ipse ibi appareat, neque huiusmodi partes Lunæ à Sole directè illuminentur, vt ex diametris, & distantijs vtriusque Luminaris colligitur.

Ad hanc igitur apparentiam explicandam dixi, eam prouenire ex fallacia Oculi, cum aliquo tamen fundamento in re; nam Luna, vt alibi dicimus, tunc temporis illuminatur lumine Solari, à Terra reflexo (eidem enim Hemisphęrio terrestri tunc insistunt ferè equaliter Sol, & Luna); atqui in partibus vicinioribus parti illuminatæ directè à Sole, nempe in medio Disci Lunaris, nobis non apparet illud lumen secundarium, ob vicinitatem maioris luminis, sed solùm in aliqua parte circumferentiæ.

Sed alia præterea ratio est aduertenda, nempè partes illæ in circumferentia Lunæ, nobis apparent obliquiores; adeoque plures pro æquali angulo visorio, ac in medio Lunæ; adeoque intentius lumen apparet.

Sed contra hoc vltimum obijcies: Sicut illæ partes extremæ apparent oculo obliquiores, ita à Terra illuminantur illuminatione obliquiori; ergo quantum deberet crescere intentio luminis ex illo capite respectu Spectatoris, tantumdem deberet decrescere ex alio capite nunc dicto.

Respondeo, in præsenti figura patere totum negotium quomodo se habeat: Aduerte igitur,



oculo in O. posito, apparere Lunæ partem R V., tanto intentius luminosam, quanto minor est linea recta S V., quam curua VR., & lumen à Terra A O., ea proportione intentionis reflecti in R V., qua linea recta V T. se habet ad curuam V R.: Vides igitur, quod quamuis non in ea proportione se habeat V T. ad R V., in qua R V. ad VS., tamen V R. non est tanto maior, quam VT., quanto maior est, quam V S.

Sed hìc est necessariò aduertenda alia doctrina, nempè cum lunares montes ferè omnes sint aptiores ad illuminationem, quam Valles; (vndecumque hoc veniat) in margine autem Lunæ Montes occupent apparentiam Vallium; ideò ceteris paribus margines Lunę sũt aptiores lumini reflectendo in maiori intentione respectu spectatoris terrestris.

Denique vt per modum Epilogi totam hanc difficultatem retexam, accipe sequentia.

Luna mane poſt ſecundam quadraturam, & veſperi ante primam quadraturam, videtur lucido annulo circumdata; gracili quidem in parte Soli auerſa, ſed ampliori, & etiam gibboſa in parte Soli obuerſa, ita vt excedat figuram circularem in hac parte: Tribuendum eſt hoc allucinatione oculi nudi; nam ſi Teleſcopio Lunam intuearis, ceſſat illa protuberantia, qua protuberat extra circulum; candida enim, nedum lucida poſita iuxta obſcuriora, apparent maiora, & in caſu præſenti eminentiora. Quoad annulum verò, ſi per obſtaculum remotum abſcondatur pars directè illuminata à Sole, ceſſat apparentia illius annuli, eò quod tunc partes reliquæ lunares,quę non illuminantur directè à Sole, ſed ſolùm à radijs ſolaribus à terra reflexis, quaſi vniformiter appareant, nec ex comparatione viuacioris luminis directi, minus appareant partes mediæ lunæ, quæ ab illo viuaciori lumine proximo apparenter alterabantur; adeoque circumferentiales, vtpote magis diſtantes à lumine directo, apparebant in modum annuli luminoſi.

SECTIO SEXTA

De Libratione Lunæ. 104

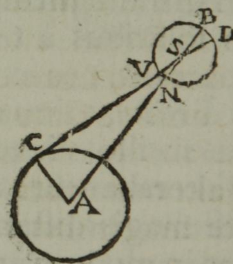
Libratio Lunaris quid.

NOmine Librationis Lunæ intelligitur quidam motus per quem (ſiue is ſit verus,ſiue ſolùm apparens, de quo mox ſtatuemus) non eamdem omninò faciem ſemper ad nos conuertit (omiſſa interim opinione falſa, & facilè refutabili illorum, qui putauerunt, Lunam motu quodam vertiginis circa ſuum Axem perpetuò circumuolui, ita vt intra quamdam temporis Periodum ſucceſſiuè ad nos conuertat ſingulas ſuas par-

partes); ſed nunc borealem limbum, nunc auſtralem inclinat, ſuperficiemque poſteriorem aliquatenus ad nos obuertit: Nec ſolùm id accidit in partibus auſtralibus, & borealibus, ſed etiam occidentalibus,& orientalibus; imò etiam in alijs, non tamen adhuc habetur exacta notitia dictæ librationis.

Apparẽtia librationis Lunaris non poteſt refundi in Parallaxim.

Et primò quidem non poteſt hæc diuerſa apparentia refundi in Parallaxim Lunæ, vt aliqui falsò putarunt, ex ſequenti diſcurſu: Supponendo, quod Luna ita circa centrum Terræ circumuoluatur, vt linea A B. à centro Terræ ad S. centrum Lunæ ſemper tranſeat per idem punctum ſuperficiei lunaris, & ſit quaſi immobiliter infixa Lunæ, atque ad ſui gyrum circa A. centrum Terræ, circumducat corpus lunare ſibi infixum; ſequitur, quod alia linea C D. ab oculo Spectatoris collocati in ſuperficie Terræ, & tranſiens pariter per S. centrum Lunæ, non tranſeat per idem punctum N. ſuperficiei; ſed per aliud V., & hinc etiam tanta ſit varietas faciei lunaris obuerſæ ad Spectatorem C.; quantus eſt arcus V N. inter dicta duo puncta V. & N. in ſuperficie Lunæ, & hæc quidem diuerſitas erit tanto maior,quanto angulus in centro Lunę erit maior; nempè, cum Luna eſt Perigęa,hoc eſt S. centrum Lunę,ſeu vertex Trianguli ASC. magis accedit ad Baſim AC., cęteris paribus, hoc eſt in ęquali Lunæ altitudine ſupra Horizontem; nam maior altitudo Lunæ ſupra Horizontem minuit dictum angulum, ita vt in caſu, in quo Luna ſit in ipſo vertice, ſeu Zenit, vna,& eadem ſit linea à centro Terræ, & ab oculo Spectatoris



ad

ad centrum Lunæ; prout autem Luna erit propior ad Horizontem, siue per maiorem latitudinem, siue per motum diurnum, Luna sit remotior à vertice Spectatoris, dictus angulus fiet maior.

Quamuis enim negari non possit, inde sequi aliquam diuersitatem in facie Lunæ visa, tamen, quia, vt dixi, est solùm, quantus est dictus arcus V N.; hic autem non est maior, quam septuaginta, nec minor quinquaginta minutis; quot secum fert Parallaxis Lunæ, non sufficit ad intentum; nam experientia patet, arcum diuersitatis Lunæ in libratione, continere multos gradus, vt mox dicemus. 105

Et primò quidem, quoad tempus librationis, potuit fortasse alicui videri, maxima libratio fieri, quando Luna est in Cancro, vel in Capricorno, quia de facto id sępè contigit; tamen Heuelius id non asseruit, & Ricciolius benè aduertit, dictam maximam librationem nulli alligandam loco determinato Eclipticæ, sicut nec Eclipses alligantur.

Maxima Lunę libratio nō alligatur vlli loco determinato Eclipticæ.

Quoad directionem, versus quam tendit libratio, videtur non fieri continuatim super eosdem Polos; sed illos mutare, siue ipsum Axem, & Polos librationis mutari loco, non absimili fermè modo, ac de Axe macularum Solarium, siue ipsius Solis diximus: Qua autem regula fiat hic motus Polorum non est adhuc benè deprehensum: Heuelius putabat, ponendos duos axes, vnum pro libratione latitudinis, alium pro longitudine.

Axis librationis variatur saltem apparenter.

Quoad quantitatem maximæ librationis, quæcumque illa sit, siue mixta ex longitudine, & latitudine, siue simplex, potest aliquando peruenire circiter ad triginta gradus circuli maximi in corpore lunari.

Par-

Partes limbi lunaris nobis conſpicuæ, in quibus accidit plus varietatis, hoc eſt acceſſus, & receſſus eiuſdem maculæ, prout ſępè contigit in palude Meotide ab vna parte, & Mareotide ex aduerſa (Meotidem P. Ricciolius vocat Mare Criſium), dicuntur limites librationis; puncta verò in extremo limbo, circa quæ fit dicta volutio alterna, ſeu libratio, dicuntur Poli, vt ſupra indicauimus.

106 Libratio Lunaris nõ prouenit ex ſympathia cũ Polis Terræ.

Cenſuerunt aliqui, dictam librationem, ideò fieri, quia limites ſupradicti in diſco Lunæ, haberent ſympathiam quamdam cum Polis terreſtribus, ita vt vnus limes amaret Polum Arcticum terreſtrem, alter Polum Antarcticum, & hinc prout Luna accedebat ad Cancrum, hoc eſt ad Polum Arcticum, fieri librationem, ſeu inclinationem illius limbi lunaris verſus Terram; è contra verò in Capricorno, ſed hoc non conſentit experientijs, vt ſupra diximus.

Ratio librationis lunaris exponitur.

Poſt diuturnam conſiderationem venerat mihi in mentem ſequens Hypotheſis, & ratio. Primò quidem libratio ſecundum longitudinem habetur per hoc, quod Luna in ſuo Epicyclo ſeruet ſemper paralleliſmum ad ſeipſam conſideratam, prout erat in Apogęo Epicycli: Hinc fit, vt oculus in centro Mundi, ſeu in Terra poſitus in præſenti figura, nunc magis videat de Orientali, nunc de Occidentali parte Lunæ, ſcilicet tot gradus, quot gradus circuli maximi Mundani continet diameter Epicycli lunaris,



ita vt, cum Luna fuerit in ipſo Apogęo Epicycli, fiat media libratio, & ſic in Perigęo; cum verò diſtat per quadrantem circiter ab Apogęo, fiat maxima libratio longitudinis &c. quod videtur cohere-

hęrere cum ijs,quę de Luna obſeruauit Heuelius; dummodò tribuantur illi multò plures gradus librationis longitudinis, nempè pluſquam triginta; adeoque fingatur Epicyclus particularis tantæ magnitudinis, quanta opus eſt ad totam librationem, qui Epicyclus non deferat corpus Planetæ, ſed purè fingatur tanquam Æquans dictæ librationis.

Libratio verò latitudinis habetur per hoc, quod illuminatio Solis in Lunam, procedat modo non abſimili illuminationis Solis in Terram, nempè ſi primò Lunam fingamus moueri per Eclipticam,atque eamdem ad nos ſemper faciem, hoc eſt ad centrum Eclipticæ vertere,illuminatio Solis procedet per quemdam, quaſi Æquatorem Lunæ, nempè per circulum factum in Luna à Sectione Plani circuli Eclipticæ, & vnumquodque Lunæ punctum in dicto Æquatore, habebit diem ſuum, ſeu illuminationem quindecim dierum noſtralium; nam, cum Sol conficiat in 30. circiter diebus curſum totius corporis lunaris, diſcedendo ab vno puncto, & ad illud redeundo, conſequenter faciet dimidium globi in quindecim diebus ſolaribus noſtralibus (ſicut reſpectu Terræ quam Sol circuit in 24. horis, dum Sol eſt in Æquatore, ſingulis punctis terreſtribus contingit dies 12. horarum, nempè dimidij curſus Solis); ergo ita illuminabit primò vnum punctum, vt illud vltimò illuminet poſt quindecim dies, quod eſt manè, & veſpere; debet enim percurrere Hemiſphærium integrum Lunæ, vt nunc primò, nunc vltimò illuminet illud punctum: Et ratio à priori eſt, quia in quolibet inſtanti illuminat ſaltem dimidium corporis lunaris, ſeu Hemiſphærium (contemno enim hìc illud plus, quod illuminat vltra Hemiſpherium.) 107

Dies in Luna eſt quindecim dierũ noſtralium circiter.

Iam dico, hoc interim tempore, vt fiat obliquitas illuminationis, in ordine ad Polos Lunæ, vel debere Solis viam interſecare Æquatorem Lunæ, & hoc non ſit ex ſuppoſitione nunc facta, quod Luna verſetur ſemper eo modo in Ecliptica Solis, vel debet corpus lunare per quindecim dies vertere paulatim ad nos vnum Polum v. g. Borealem, & per alios quindecim, Polum Auſtralem; nam ſic ſimul, & ſemel, vertet ad Solem nunc vnum, nunc alium Polum.

108 Hæc dicta ſint ex ſuppoſitione, quod Luna fingeretur moueri per Eclipticam, ſed quia declinat ab ipſa per aliquot gradus latitudinis; deberet præterea adhuc per illos gradus magis vertere Polum ad Solem, & conſequenter ad nos in aliquibus caſibus, quando iuxta leges ſuæ latitudinis, per dictam latitudinem auertitur dictus Polus à Sole, in caſu, in quo deberet obuerti ad illum, vt Sol illuminet illam partem, & impleat menſuram illuminationis verſus illum Polum Lunarem: Quanta autem ſit hæc libratio, & quo tempore fiat, vel cui ſigno Cęleſti, aut cui hypotheſi congruat, deducendum eſt ex pluribus obſeruationibus, quas habes in Ricciol. &c. poteſt autem computari in Epicyclo ficto ad hunc tantum finem, prout de libratione longitudinis dixi, qui proinde ſit tantæ magnitudinis, quanta opus eſt ad hoc, vt per paralleliſmum perpetuum in dicto circulo ſaluetur libratio latitudinis tanquam in Æquante: vel, ſi magis placet, diſtribuantur tum in libratione latitudinis, tum longitudinis gradus ſummæ librationis in ſingulas partes Orbitæ lunaris, aſſignando debitam radicem &c.

Ex his duabus librationibus ſimplicibus conſurgit tertia mixta, cum ſuis anomalijs: Vt poſſi-

ſi-

ſimus autem ſcire, quantæ ſint dictæ ſimplices librationes; oportet conſulere plures experientias per plures annos ſępè repetitas, & comparare illas inter ſe, ſicut fit in alijs rebus Aſtronomicis, vt ex mixtis deueniatur ad cognitionem Simplicium.

Et nota, quod ſic, non ſolùm Luna illuminatur obliquè, vt habeat ſuas ęſtates, & ſuas hyemes pro ijſdem Regionibus &c. ſed prętérea nunc reſpiciendo Terram vno Polo, nunc alio, facit id, quod ęquiualenter Terra reſpectu Solis (quamuis non per motum ſuum, ſed Solis), cui nunc oſtendit vnum Polum, nunc alium: Et Sol etiam id facit reſpectu Terrę, & fortaſſe ſinguli Planetæ faciunt, vt ex modernis obſeruationibus incipit patere: Saturnus præſertim nunc illuminatur à Sole in vno ſui Polo, nunc in alio (vt infra videbimus); ob ſuum quaſi Parallelíſmum cum Æquatore Cęleſti.

Luna habet ſuas hyemes, & æſtates.

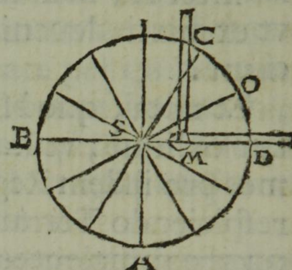
Ex libratione Lunæ habetur fortaſſe nouum argumentum pro neceſſitate Intelligentię ad motus Cęleſtes.

Vt autem diſcat Lector modum facilem, & aptiſſimum in Praxi ad hæc, tum percipienda, tum obſeruanda: Primò docebo modum traducendi in ſuperficiem ſphæricam, Lunæ faciem antea delineatam (prout fieri ſolet) in circulo plano.

Habeantur duæ imagines Lunæ æquales; quarum vna repręſentet Lunæ faciem integram, cum maxima libratione Auſtrali; altera cum maxima libratione Boreali, eo omninò modo, quo tunc verè ſe habet, & non modo quodam medio, vt aliqui illam delineant (quod ſi non habeas duas huiuſmodi facies, ſaltem vnam habeas pro vna ex dictis maximis librationibus; quid autem in hoc caſu ſit faciendum, dicemus poſtea), quę non

109 Modus traducendi in Sphę ram faciē Lunæ in Plano deſcriptam.

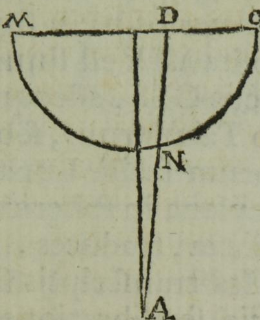
consentit cum vlla ex huiusmodi librationibus, prout verè apparent in maculis, præcipuè centralibus, seu interioribus. Habita igitur vna ex his imaginibus, ita agendum est: Fiat globus sphæricus, cuius diameter sit omninò æqualis diametro circuli dictæ faciei lunaris circularis: Tum diuidatur dictus globus in plura æqualia segmenta, non absimili modo, ac Terram diuidunt à Polo ad Polum in plures Meridianos Geographi; ducto interim circulo Æquatore, æqualiter distante ab vtroque Polo; Et similiter Lunæ facies circularis ABCD. diuidatur in totidem segmenta, vt vides factum in præsenti figura; tum applicetur norma rectangula DMC. ad vnam ex lineis diuisionis, vt hic exempli gratia ad lineam SD., ita vt eius angulus rectus, cadat in centrum maculę M.

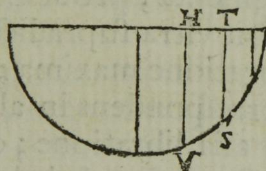


His pręparatis, sumatur per circinum, spatium DC., transferaturque in globum supradictum ab Æquatore versus vnum ex Polis in segmento correspondenti ad segmentum DSO., vt in alia figura factum vides: Dico ibi notandum esse centrum dictæ maculæ, quod sic demonstro: Suppono ex Opticis, Lunare Hemisphęrium, nobis hic & nunc conspicuum, licet globosum, & conuexum; tamen nobis apparere, ac si esset circulus planus maximus illius globi, transiens per centrum illius globi; singulos verò arcus diuidentes dictum Hemisphærium in dicta segmenta, apparere in dicto circulo lineas rectas, quales in ABCD vides; sectiones scilicet circulorum dictorum in plano dicti circuli, non absimili modo, ac in circulo Æquatore, designantur Sectiones circulo-

rum Astronomicorum, seu Meridianorum à Gnomonicis. Iam supradictæ operationis demonstrationem breuiter indicabo.

Sit Lunæ Hemisphærium nobis hìc & nunc conspicuum MNO., seu potius vnus ex eius semicirculis, diameter verò Lunæ M O.; oculus A. aspiciens Lunam ex Terra: Quoniam oculo ita apparēt singuli circuli, in quos Hemisphærium Lunæ diuiditur, ac si essent lineæ rectæ; adeoque arcus MNO. apparet sicut linea recta MO.; igitur macula N. in superficie lunaris Hemisphærij posita, apparebit in D. puncto lineæ rectæ MO., & sic de alijs in dicto arcu, proportionaliter (aduerte, lineas ab oculo ad dictas maculas, ob maximam oculi distantiã à Luna, posse accipi vt parallelas; quantum attinet ad præsens negotiũ; ac proindè omnes duci posse perpendiculares ad diametrum MO.; hinc in præsenti figura macula V. apparebit in H., macula S. in T. &c.)

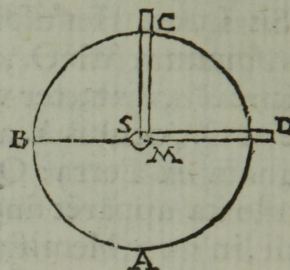




Quod dictum est de vno arcu dicti Hemisphærij, applicetur singulis; quos possumus imaginari plures, & plures, transeuntes singulos, per singula centra macularum lunarium: Iam quia eadem est via Athenis Thebas, & Thebis Athenas, sicut macula ex arcu traducitur in diametrum, per lineam perpendicularem ad diametrum; ita è contra, macula, quæ designata est in diametro, restituitur in arcum per dictam lineam perpendicularem: Quia verò prędicti arcus sunt omnes ex

cir-

circulis maximis; potuit in figura ſuprapoſita, quam hìc repetimus, id totum fieri reſpectu circuli A B C D., & diametri DSB., & ſic de alijs: Vel breuiſſimè procedatur per ſinus verſos, nã in fig. ſupra-poſita MD. eſt ſinus verſus arcus C D., adeoque auxilio Tabularum, ſeu numerorum facilè Lunæ faciem ex plana in ſphęricam, & è contra, traduces.



Ita tranſcriptis ſingulis maculis ex vna Lunæ facie, ſeu libratione maxima, addere poteris alias, quæ adduntur vltra iſtas in alia contraria, & maxima libratione, ſumendo nouum centrum in globi ſupradicti ſuperficie, & deſignando noua ſegmenta, prout Lunæ facies alterius librationis dabit vltra ſupradictas, & iam deſcriptas ex alia libratione maxima; erit enim dictum centrum correſpondens in alio loco ſuperficiei, ac fuerit in alia libratione; cęterum vtere eadem regula, & ſic tandem habebis ex dicto globo omnes maculas lunares nobis aliquando viſibiles, licet diuerſo tempore.

Maioris facilitatis gratia, poterunt ſupradicta fieri, methodo, quam doceo in Geographia, pro deſcribendis Mappis geographicis, per meridianum mobilem, deſumendo in Æquatore, gradus longitudinis; in meridiano autem, latitudinis.

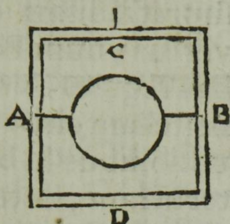
Librationis obſeruatio.

Deſcripta ſic facie lunari in dicto globo, collocandus erit dictus globus opportunè ſic. Preparetur feneſtella A B C D., intraque ipſam ſuſpendatur globus ita, vt oſtendat vnum ſui Hemiſphęrium, vertique poſſit circa Axem A. B., & pariter ipſa feneſtella verti poſſit circa pun-

ctum

ctũ C., adiuncta tabella circulari cum gradibus, & indice eos demonstrante, tam in B. quam in C.

Tum aſſignetur pro oculo Spectatoris locus in diſtantia à globo, quanta (ſi fieri poteſt) requiritur ad hoc, vt angulus viſorius comprehendens totum globum, ſit ęqualis angulo viſorio comprehendenti Lunam, ſcilicet ſit 32. circiter minutorum, & quidem collocetur in ipſo Axe tranſeunte per centrum dicti globi, ſed perpendiculariter ad planum circuli maximi, & velut Horizontis terminantis, & finientis viſum noſtrum in globo, cum eſt libratio media, ſcilicet hinc inde æqualiter diſtans à ſumma, adhibito etiam paruo Teleſcopio ſi opus ſit, ita vt eamdem, quantum fieri poteſt, apparentiam obtineas, quam in Luna vera, & reali haberes, quoad ſitum, & aſpectum macularum.



His præparatis, (vel certè ſi non poteſt commodè haberi tanta diſtantia, accepta maxima, quæ haberi poteſt) per duplicem motum, vtrumque ſimplicem, habebimus mixtum, qualis probabiliter eſt libratio Lunæ, & tam poſſumus, ex obſeruatione faciei lunaris, hìc & nunc, accommodando ſimiliter globum, venire in cognitionem regularis alicuius Hypotheſis pro dicta libratione, quam è contra, accommodando globum ex regulis, quas iam aliquo modo tenemus ex obſeruationibus Heuelij, & Ricciolij, experiri, an conſentiant dictæ regulæ, ſeu Hypotheſes, cum vera Lunæ libratione: Adeoque vel illas mutare, vel corrigere &c.

Et primò quidem poſſumus aſſumere, tamquam valdè probabile, Parallelismum illud faciei lunaris cum ſeipſà poſita in Apogęo ſui Epicycli

pro libratione longitudinis, vt ſupra indicaui, & pro libratione latitudinis, aliam regulam etiam ſupratraditam de illuminatione obliqua, nunc verſus vnum Polum, nunc verſus alium, & iuxta has regulas, vel mouere globum circa B., vel feneſtellam circa C., prout magis conſentit obſeruationibus habitis, vel aliquando examinare alterutram, determinando ſitum ſecundùm librationem ſimplicem longitudinis v. g.; reliquam verò circumuolutionem circa aliud punctum, accommodare ipſi obſeruationi hìc & nunc: Reſpiciendo deindè ex dicto loco faciem Lunæ &c. & conſulendo interim Ephemerides, tam pro motu Lunæ in Epicyclo, quam ſecundum longitudinem in Orbita, & etiam ſecundum latitudinem ſupra à nobis explicatas &c.

Denique moneo, poſſe hinc vlterius nos progredi, attollendo ſcilicet in globo Montes, & deprimendo Valles ex cera, vel gypſo, vt deindè videamus melius, omnes effectus lunares, etiam quoad vmbras, & colores &c. quantum fieri poteſt ex doctrinis ſupradictis, ſed habenda etiam eſſet ratio Aëris interpoſiti &c.; quare de coloribus Lunæ in Optica, alias expreſsè agemus.

112 CAPVT QVARTVM

De Parallaxi, & Refractione, & modo cognoſcendi diſtantiam Planetarum à Terra.

SECTIO PRIMA

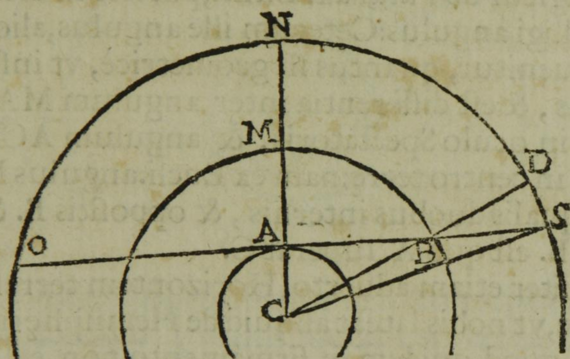
Quid ſit Parallaxis.

SEd iam incumbit onus oſtendendi, quomodo exactè poſſint prædictæ omnes menſuræ ceteræ-

teræque infra dicendæ determinari ab Astronomia: Qua in re dicam aliquid non obuium apud alios Autores (legere autem poteris fundamenta sequentis doctrinę in Epistola supralaudati Cassini ad Dominum Geminianum Montanarium, ab eo ingeniosissimè primùm excogitata.)

Parallaxis quid.

Cuius rei gratia, explicanda priùs est Parallaxis: Nomine Parallaxis in Græco Idiomate intelligitur in præsenti; Aberratio visus à vero loco syderis relato ad Centrum Terræ; intellige de visione per radios directos; vt separemus refractionem à Parallaxi: Nam in præsenti figura, li-



nea AB; quæ dirigitur ab oculo A. spectatoris constituti extra Centrum Terræ, in superficie ipsius, ad stellam B.; facit angulum cum linea CB ducta à Centro Terræ ad eamdem stellam B., vnde sequitur; vt, productæ vlterius istæ duæ lineæ, secent vltimam circumferentiam, quam debemus imaginari, ferè infinitè distare à Centro C. (in communi autem sententia videtur sufficere distantia Firmamenti; ac proinde desumimus Parallaxim in ordine ad Cęlum fixarum); in diuerso loco, plus, minus sensibiliter; prout angulus in B. fuerit maior, vel minor: Quantitas

autem dicti Anguli pendet, tum a quantitate Baſis AC.; hoc eſt Semidiametri Terræ; tum ab altitudine trianguli; ideſt diſtantia Planetæ à Terra; tum à depreſſione, vel altitudine Planetæ reſpectu Horizontis Cœleſtis, ſeu rationalis; nam altitudo ſupra terreſtrem inuoluit Parallaxim.

Aduerte, Arcum DS., non eſſe geometricè
113 menſuram anguli DBS., ſeu alterius ad verticem æqualis ABC., quia B. non eſt centrum dicti arcus, ſed tamen, quia reſpectu fixarum B. poteſt phyſicè cenſeri in C. centro Terræ; ideò ſaltem, cum agitur de Parallaxi Lunæ, poterit ex dicto arcu colligi angulus: Cęterum ille angulus, alio modo inuenitur, quantus ſit geometricè, vt infra dicemus, & eſt differentia inter angulum MAS. factum in oculo Spectatoris, & angulum ACD. factum in centro terrę; nam ex Eucli. angulus MAB. eſt æqualis duobus internis, & oppoſitis B. & C., ergo B. eſt quo A. ſuperat C.

Obiter etiam aduerto, Horizontem terreſtrem facere, vt nobis lateat aliquid de Hemiſphęrio Cęleſti, quod quidem in firmamento non eſt ſenſibile, at in Cęlo lunari v. g. eſt valdè ſenſibile ob parallaxim; adeoque linea OAS. de firmamento ſecabit ſemicirculum phyſicè; at de lunari Cęlo, minus ſemicirculo ſuperextabit: Hinc poterit per Parallaxim Luna viſa in B. ſuo horizonte viſibili, deprimi adhuc ad S. alium Horizontem Firmamenti.

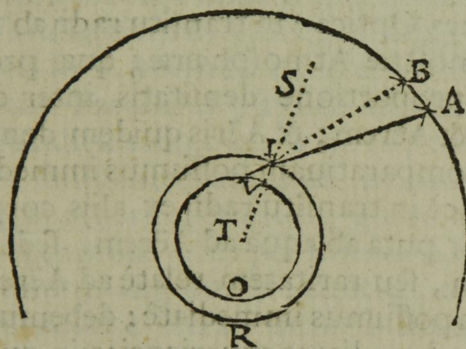
Vides igitur, oculum aberrare in viſione dicti Planetæ, dum illum apprehendit ſub gradu inferiori, quam verè ſit relatè ad centrum Terræ, ſeu Vniuerſi, quæ per me ſunt idem.

SECTIO

SECTIO SECVNDA

Comparantur inter se Parallaxis, & Refractio Cęlestis.

E Contra refractio attollit, prout oſtendi in mea Optica: Nam in præſenti figura, in qua circulus minimus ſupponit pro globo terreſtri;



alter verò aliquanto maior pro Atmoſphæra; & eſt oculus in V.; ſydus, quod verè eſt in A., per lineam refractam in I. à vaporibus terreſtribus, attollitur apparenter in B. 114

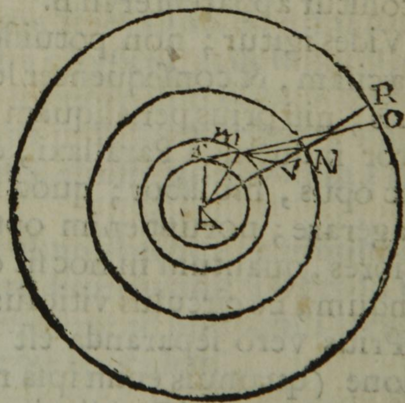
Vides igitur; non potuiſſe ſciri altitudinem præciſam, & conſequenter locum præciſum ſyderis; niſi prius per aliquam regulam corrigatur error inductus à Parallaxi, & Refractione; ſed hoc opus, hìc labor; quod non eſt neceſſe hìc exagerare; norunt enim optimè Aſtronomi peritiores, quantum in hoc ſit deſudatum, & deſudandum, ne circulus vitioſus committatur.

Modus ſeparandi Parallaxim à Refractione.

Prius verò ſeparanda eſt Parallaxis à Refractione (quamuis enim ipſa refractio, poſſit aliquo modo vocari Parallaxis, eo quod faciat aber-

rare viſum; tamen propriè loquendo Parallaxis ſignificat errorem viſus per radios directos, eo quod oculus non ſit in centro circuli Maximi in ſphæra mundana deſcripti, in quo verſatur Planeta, quod per nos eſt centrum terræ; vel magis vniuerſaliter ſignificat errorem prouenientem præcisè ex reſpectu à duplici loco); quod tunc obtinebimus; cum venerimus in cognitionem proportionis, quam habet ſinus incidentię ad ſinum refractionis (iuxta regulas opticas, quas habes in mea Optica) in tranſitu radij ab Æthere ad Aërem noſtræ Atmoſphæræ; quæ proportio pendet à proportione denſitatis inter dictum Æthera, & Aërem; & Aëris quidem denſitatem aliquam comparatiuam poſſumus immediatè experiri opticè in tranſitu radij ex alijs corporibus diaphanis, puta ab aqua ad Aërem; ſed Ætheris denſitatem, ſeu raritatem relatè ad Aërem, experiri non poſſumus immediatè; debemus igitur recurrere ad mediatas experientias; in quibus tamen neceſſarium eſt prænoſſe verum locũ ſtellæ irradiantis; vt deinde per apparentiam refractam diuerſam à vera, ſeu directa, indagemus quanta fuerit refractio facta, poſita tali inclinatione.

115 Et quia, vt dixi, Parallaxis deprimit: Refractio attollit ſtellas; facienda eſt experientia; ita, vt non interueniat Parallaxis; alioquin neſciemus, quantum debeatur refractioni; prout diſtinctæ à Parallaxi: v.g. in pręſenti figura, ſit



ſit in A. Centrum Terræ; in N. Luna, in S. oculus ſpectatoris ſuper terræ ſuperficiem; in M. punctum in ſuperficie Atmoſphæræ, in quod incidat radius N M., qui refringatur ad S.

Iam ſi Terræ ſimul, & Atmoſphæræ ſemidiameter (nam Atmoſphæra addit ſemidiametro terreſtri aliquid quantitatiuè nullius momenti reſpectiuè, & proportionaliter: licet non in ratione operandi refractionem) habeat ſenſibilem proportionem cum linea A N.; erit ſenſibilis angulus Parallacticus M.N.A.; adeoque, prout Luna erit vel in V. vel in N. emittet in Atmoſphærã lineas non Parallelas phyſicè ad lineam N.A.; neque Parallelas inter ſe; & ſic in puncto M. erit diuerſus ſenſibiliter angulus incidentiæ; hinc etiam erit diuerſa refractio; quare etiam ſi ſit notus verus locus Aſtri per lineam ANR., tamen non erit notus angulus incidentiæ; niſi ſit nota diſtantia Aſtri à terra, quod inuoluit Parallaxim.

Et prout erit Parallaxis maior vel minor; ſeu diſtantia Aſtri à terra maior vel minor; magis variabitur angulus, etiam præcisè ex hoc capite, nempè Parallaxeos; quod idem dico de Luna magis vel minus depreſſâ verſus Horizontem, vt conſideranti patebit.

At ſi angulus Parallacticus M.N.A. ſit inſenſibilis; erunt lineæ N M. & N A. phyſicè parallelæ; & pariter, ſi angulus Parallacticus M.V.A. non ſit ſenſibilis; erunt phyſicè parallelæ, tam M V., & A V. quam M N., & A N.; ideoque non referet ſenſibiliter ſcire ſtellę diſtantiam; ſed ſatis erit ſcire directionem lineæ. A V N; ſeu verum locum Aſtri.

Hinc diſces quid ſit ſeparare Parallaxim à refractione, in cuius intelligentia plures adhuc

pecca-

peccarunt; quamuis enim verè hìc non detur niſi vnus angulus refractionis; & viſio fiat per vnam lineam refractam; tamen quia hæc refractio habet duplicem cauſam, à qua variari poteſt, nempè (vt explicauimus) verum locum Aſtri, & maiorem vel minorem diſtantiam à terra; ideo finguntur veluti duæ lineæ refractæ, quarum vna ſit immunis à Parallaxi ſupradicta, ſeu non pendeat à varia diſtantia Aſtri à terra; altera verò pendeat: & tota quidem refractio, prout eſt à parte rei, vocatur naturalis; hæc verò ficta, & à qua demitur cauſa è Parallaxi petita, dicitur artificialis, & ſeparata à Parallaxi.

SECTIO TERTIA

Modus ſeparandi Refractionem à Parallaxi:

116 VT autem habeamus refractionem verè immunem ab hac Parallaxi, facienda eſt experientia in ſtellis fixis, quæ in omnium ferè ſententia ob inſignem à terra diſtantiam, non habent ſenſibilem Parallaxim.

Hoc poſito ſic operaberis; ſupponamus ſtellam aliquam fixam intra ipſum vnicum motum diurnum non habere inæqualitatem aliquam ſenſibilem, vt omnes fateri debent; adeoque inter diſceſſum, & regreſſum reſpectu eiuſdem Meridiani, ſingulos arcus æquales circuli diurni habere æqualem proportionem cum velocitate dictæ ſtellæ ab Oriente ad Occidentem.

Meridianę lineæ inuentio exacta.

Sit igitur prius nota linea Meridiana; prout doceo in Gnomonica independenter à notitia altitudinis Poli, aliјſque quæ inde volumus indagare, vel ex ſequenti modo quem breuiter indico. Obſeruetur per magnum quadrantem bis

eadem ſtella fixa in duplici æquali altitudine; vna Orientali, alia Occidentali, ductiſque in plano aliquo Horizontali lineis quas facit quadrans perpendicularis Horizonti in ipſo Horizonte (quæ ſunt ſectiones plani quadrantis cum plano Horizontali) diuidatur bifariam angulus in quo hæ duæ lineæ concurrunt, & hæc erit Meridiana: vel adhuc breuius, & cum minori periculo errandi: obſeruetur ſtella Polo proxima (ſcilicet vltima in Cauda paruæ Vrſæ) in ſua maiori altitudine, vel in ſua maiori depreſſione, & linea facta à quadrante in pauimento perſectè horizontali (dummodo quadrans ſit perfectè perpendicularis); erit meridiana; etiamſi enim dicta ſtella non eſſet rigoroſiſſimè in ſua maxima altitudine, vel depreſſione; vix ſenſibiliter diſtaret à Meridiano circulo ob minimum eius circulum circa Polum. Iſti duo ſupradicti modi nihil ſupponunt vitiosè; cœteri ſæpè ſupponunt, mediatè ſaltem id quod quæritur.

Inuenta Meridiana K N.; inueniemus altitu- 117 Altitudo Poli
dinem Poli ſic; ſupra ipſam ſtatuatur perpendiculariter quadrans, qui tantus eſſe debet, vt non ſolum gradus, & graduum minuta prima, ſed etiam ſecunda, vel certè decades ſecundorum oſtendat; tum nocte aliqua continente pluſquam duodecim horas, cuiuſmodi ſunt propè ſolſtitium brumale, elige ſtellam aliquam Polo proximam

mam

mam quantum fieri poteſt, quæ ſub noctis initium, Meridianum circulum attingat, & quanta ſit eius altitudo in quadrante obſerua.

Poſt horas deinde duodecim, cum eadem ſtella Meridianum rurſus attigerit, iterum obſerua altitudinem; tum deme dimidiam partem arcus, qui eſt differentia inter maiorem altitudinem, & minorem; & reliqua altitudo erit altitudo Poli: Curandum autem eſt, vt ſtella ſit proxima Polo, quia eius refractiones in duplici illa altitudine non ſenſibiliter differunt.

Inuenta Poli altitudine; habetur N F. altitudo æquatoris ad aliam partem (& hinc altitudo ſingulorum eius Parallelorum) quę ſcilicet eſt complementum ad 90.gradus;cum enim arcus KHN. ſit ſemicirculus; ſi deinde dematur quadrans B F. erit F N. compars, ſeu complementum ad faciendum alterum quadrantem ſimul cum arcu B K; ita agendo euitatur circulus vitioſus, in quem facilè incurritur aliter operando.

His peractis, dum ſtella eſt in ipſo Meridiano (quod per inſtrumenta facilè dignoſcitur; ſeligatur autem ſtella propè verticem noſtrum ſcilicet extra refractionem) incipiant numerari vibrationes penduli in Horologio exacto, cuius ſingulæ vibrationes ſint vnum ſecundum, vel eius dimidium v.g. Pro vnoquoque gradu circuli diurni correſponderent totidem ſecunda, quotidem pro alio, niſi interueniret refractio: Iam obſeruemus quantum variatur iſta proportio apparenter per refractionem, & ſic habebimus intentum: v.g. poſtquam diſceſſit à Meridiano, elapſæ ſunt horæ 4. ſeu ſecunda 14400. deberet igitur tunc temporis illa ſtella confeciſſe gradus 60. in circulo diurno, & conſequenter habere tantam, vel tantam determinatam eleuationem ſupra

Hori-

Horizontem; obſeruetur iam per inſtrumenta exactiſſimè, apparens eleuatio dictæ ſtellæ tunc temporis, quæ ſi inueniatur maior (adeoque inde per regulas Geometricas deducetur quanto ſit minor arcus nocturnus hactenus confectus quã 60.gradibus)tribuenda eſt hæc differentia Refractioni: Cum igitur tunc temporis nota ſit inclinatio radij illius ſtellæ ad ſuperficiem Atmoſphæræ, ob notitiam eius veræ altitudinis ſupra Horizontem; & pariter ſit nota refractio; erit conſequenter nota proportio inter ſinum incidentiæ, & refractionis; qua ſemel habita, cum ex regulis opticis ſit eadem proportio in omni inclinatione, poterit confici tabula pro ſingulis gradibus eleuationis ſtellæ &c.

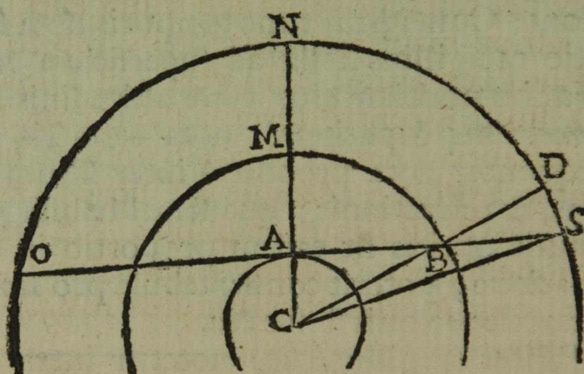
Vel aliter breuiſſimè ſic: notetur intra eamdem noctem ſumma altitudo Meridiana alicuius ſtellæ fixæ remotæ à Polo quantum fieri poteſt, & quaſi in noſtro Zenit, & deinde eius depreſſio Meridiana; differentia autem inter has duas obſeruationes, comparetur cum duplo arcus diſtantiæ ſtellæ à Polo, & quidquid erit differentiæ, tribuatur refractioni: Hæc tamen operatio fieri non poteſt, niſi in regionibus borealibus, vbi ſit magna altitudo Poli.

Neque verò eſt magni facienda altitudo aëris refractiui maior vel minor; radij enim promanantes ab aliquo puncto illius ſtellæ, ſunt phyſicè paralleli, vt ſuo loco oſtendi, ſupra altitudinem aëris refractiui, tamquam ſuper baſim, imò etiam ſupra totam ſemidiametrum terreſtrem.

Et hæc dicta ſint; vt nihil ſupponatur incertum, ſeu cum periculo circuli vitioſi; cœterum ſi velimus ſupponere aliqua; non deſunt modi faciliores.

Modus cognoscendi Parallaxim Lunarem.

Cognita refractione fixarum, & hinc constructa tabula refractionum pro singulis casibus independenter à Parallaxi, vt explicauimus: Indagabimus Lunæ Parallaxim sic. Sciatur sub eodem Meridiano altitudo Poli duorum locorum;



quorum vnus sit, vel sub zona torrida; vel ita propè, vt aliquando Luna per suam latitudinem borealem, dum versatur in Meridiano illius loci, sit ferè in Zenit; alius verò distet quantum fieri potest à supradicto; ita vt cum Luna est in Meridiano ipsius, sit valdè depressa: His positis eodem tempore obseruetur Luna in Meridiano ex vtroque loco, & quidem pro primo non erit refractio, aut Parallaxis, quæ variet locum apparentem à vero, pro secundo autem erit: Si igitur primus inueniat Lunam tunc verè esse in gradu v.g. 84. à Polo Antarctico; secundo autem appareat tunc temporis distare à dicto Polo per gradus 83. ÷ (nam licet in Sole refractio superet Parallaxim; tamen è contra in Luna semper Parallaxis superat refractionem); ita argumentabitur; siquidem Luna ita distaret à terra, vt nullam haberet Parallaxim; per solam refractionem

In Luna Parallaxis superat refractionem; secus in Sole, refractio superat, &c.

nem

nem deberet nunc temporis, iuxta tabulam refractionem fixarum, aberrare à vero loco cognito à primo ſpectatore, & attolli per aliquot minuta, ſed video deprimi per dimidium gradum; ergo danda eſt puræ Parallaxi Lunæ, in primis tota depreſſio; & præterea quantum debetur eleuationi per refractionem; niſi enim eſſet refractio; adhuc magis deprimeretur; repeto figuram Parallaxis puræ; linea veri loci Lunæ, eſt C B D. ducta à centro terræ ad centrum Lunæ cuius diſtantia à Zenit, tunc eſt nota ex notitia diſtantiæ à Polo; adeoque eſt notus angulus A.C.B.; ſed & eſt notus angulus C.A.B. per obſeruationem, nempè dempta refractione, vt diximus; ergo & erit notus angulus A.B.C. puræ Parallaxis.

Habita pura Parallaxi Lunæ pro vno caſu, 119
confici poterit tabula Parallaxium Lunarium purarum, hoc eſt ſeparatarum à refractione pro quocumque alio gradu altitudinis veræ: Habeatur tamen ratio diuerſæ diſtantiæ Lunæ à terra, quam docuimus ſupra num. 91.

Facilitatis gratia moneo; non eſſe neceſſarium, vt Luna in dicto primo loco obſeruationis ſit in ipſo Zenit; nam, etiamſi ſit aliquantulo depreſſior, tamen non facit ſenſibilem, aut Parallaxim, aut refractionem.

Secundò, neque eſt neceſſarium, vt duo illa loca ſint rigorosè ſub eodem Meridiano; nam pro parua diuerſitate Meridianorum, Luna in motu diurno, non mutat ſenſibiliter diſtantiam à Polis mundi, adeoque à ſecundo obſeruatore poterit tutò ſupponi, tantumdem verè diſtare Lunam à Polo mundi, quantum primo obſeruatori videtur a dicto Polo diſtare.

Hinc redditur facilior operatio; nam per Eclip-

ſes Lunares, vel determinatas combinationes ſatellitum Iouis; etiamſi non poſſit exactè aſſignari idem Meridianus pro duobus locis prædictis; tamen poterit ſatis proximè ad verum aſſignari; hoc eſt, ſi non idem, ſaltem proximus illi Meridianus. Vt autem exemplificemus, poterit aſſignari vnus locus in Ægypto, ſeu in Æthyopia; alter verò in aliquo oppido Dominij Moſcouitici; ſiue vnus in Mozambico, alter in Syria: Vides igitur, me attuliſſe methodum, non moraliter impoſſibilem.

Sola reſtat difficultas in hoc, quod Horologium cum Pendulo, prout hactenus fabricatur, non eſt ita exactum, vt intra integrum diem non non erret per aliquot ſecunda, vt fatentur Periti: Contra hanc difficultatem primo reſpondeo, me excogitaſſe genus Horologij cum Pendulo; quod probabiliſſimè non errabit intra vnū diem ſenſibiliter. Communicaui autem anno 1668. Menſe Aprilis circiter hoc meum inuentum pluribus; ſed præcipuè tum ſcripto, tum voce ſignificaui Viro, & dignitate, & Ingenio excelſiſſimo; & demum impreſſi anno 1680. in Opuſculo, cuius titulus Ragguagli &c. & iterum anno 1684. in Tractatu de impetu.

Horologium exactum.

Secundò ſatis eſt pro ſingulis partibus æqualibus ita exiguis circuli diurni dictæ fixæ (vt non fiat error ſenſibilis in Pendulo) notare vibrationes ſucceſſiuè, dum fixa deſcendit à Meridiano ad Horizontem: Deinde comparetur tempus inſumptum à fixa in deſcenſu per arcum propè Horizontem cum tempore inſumpto ab eadem in deſcenſu propè Meridianum; & ex diuerſitate colligetur loci apparentis per refractionem, diuerſitas à vero.

Facilè autem fiet diuiſio dicti circuli diurni,

ſeu

ſeu potius arcus nocturni in arcus apparentes æquales per inſtrumentum, in quo ſit axis mundi mobilis, prout doceo in obſeruatione Eclipſis in Microcoſmo, & hìc infra.

Astronomia quotidie reformatur, ſeu perficitur.

Quia verò Aſtronomiæ Ars non eſt opus ætatis vnius hominis; poterit per repetitas operationes, vel etiam per Eclipſium obſeruationem, alioſque effectus notiores reformari, ſiquid non fuerit exactè ſtatutum: In quo aduerto methodum ab alijs hactenus adhibitam in conficienda tabula refractionum, nullo modo eſſe comparandam cum Caſſiniana: Cum illi totidem errores potuerint committere, quotidem refractiones ponunt pro ſingulis caſibus; eò quod non innitantur certis, & præciſis regulis opticis; quod, attentè legenti illos authores, patebit; quos videre poteris præcipuè apud Ricciolium.

SECTIO QVARTA

Termini pertinentes ad Parallaxim.

PArallaxis à verbo Græco Parallaſſo; quod significat aberrare à loco, vel diuerſificare 120
locum; eſt diuerſitas aſpectus orta ex diuerſo ſitu loci; ex quo Phęnomenon, ſeu obiectum aliquod ſpectatur. Definirique poteſt; Differentia inter locum verum Phęnomeni ſpectabilis ex centro terræ; & locum apparentem, ſeu viſum ex ſuperficie terræ præciſè ex hoc, nempè præſcindendo ab accidente refractionis, quæ prouenit etiam aliunde, nempè ex tranſitu lineæ viſualis per diuerſa media diaphana: Eius autem multæ ſunt ſpecies: ſed prima, & quaſi omnium aliarum radix, eſt Parallaxis verticalis, ſeu altitudinis; vi cuius idem Sydus, aut Cometa, in

eadem

eadem diſtantia à centro terræ, ex ſuperficie terræ ſpectatum; videtur magis diſtans à Zenit; & minus altum ab Horizonte; quam ſi ſpectaretur à centro terræ; & tanto depreſſius verò apparet; quanto vera diſtantia à vertice fuerit maior; adeo vt maxima Parallaxis ſit, quando Phęnomenon eſt propè Horizontem. Iam afferam plures propoſitiones in hac materia.

Prima propoſitio: Sydus in vertice ſitum nullam ſortitur Parallaxim.

Secunda. Sydus in Horizonte poſitum, maximam habet Parallaxim.

Tertia. Syderis eiuſdem, & eamdem à Centro terræ diſtantiam habentis; maior eſt Parallaxis in maiori diſtantia à vertice; quam in minori.

Quarta. Duorum quorumlibet Syderum in eadem vera altitudine exiſtentium, Parallaxis illius maior eſt, quod minus diſtat à centro Terræ.

Quinta. Duorum quorumlibet Syderum in eadem vera altitudine apparentium; Parallaxis illius maior eſt; quod minus diſtat à centro Terræ.

Parallaxis ſupradicta verticalis, eſt quaſi compoſita ex Parallaxi latitudinis, & longitudinis; in quas per conſequens diuiditur. Parallaxis latitudinis eſt differentia inter latitudinem veram, & viſam Syderis; & dicitur Borealis, ſi deprimit Sydus verſus Boream; Auſtralis, ſi verſus Auſtrum: Parallaxis longitudinis, eſt differentia inter veram, & viſam longitudinem.

121 Locus verus Aſtri B. in figura præced. abſolutè eſt punctum illud, in quo reuera Aſtri centrum exiſtit.

Locus verus Aſtri B. relatè ad ſupremum cœlum, qui & intelligi plerumque debet; cum

verus

verus Astri locus nominatur; est punctum D. supremi cœli; in quo terminatur recta linea. CBD. ex Mundi centro. C. per Astri centrum. B. emissa.

Locus visus; seu apparens Astri, est punctum S. supremi cœli; in quo recta ex Oculi centro A. per centrum Astri. B. emissa, terminatur.

Linea veri loci, est recta ex Mundi centro per Astri centrum emissa.

Parallaxis, seu diuersitas aspectus, est arcus. D S. inter verum D. & visum. S. Astri locum interiectus.

Angulus Parallacticus; qui plerumque etiam simpliciter Parallaxis vocatur, est angulus ABC., quem in centro Astri efficiunt, lineæ loci veri, & visi, nempè lineæ ex centro terræ, & altera ex oculo emissæ.

Distantia vera Astri B. à vertice. M., est arcus à vertice vsque ad lineam veri loci. D., quem metitur angulus M C D. Distantia visa, seu apparens Astri à vertice, est arcus à vertice vsque ad. C S. lineam loci visi, quem metitur angulus. M C S.

Altitudo Astri visa, est arcus inter Horizontem visibilem, & Astri locum visum.

Altitudo Astri vera, est arcus inter rationalem Horizontem, & verum Astri locum.

Parallaxis Horizontalis est Parallaxis Astri B. in Horizonte visibili apparentis; siue est angulus verticem habens in B. centro Astri; qui continetur radio terram tangente. A B.; & altero. CB. ex terræ centro exeunte.

SECTIO

SECTIO QVINTA

Inuenire Lunæ diſtantiam à Terra.

HAbita ſic Lunæ Parallaxi; poſſumus hinc
122 indagare Lunæ diſtantiam à Terra ſic: ſuppoſita terræ ſemidiametro. A C. nota ex mea Introductione ad Geographiam, de qua mox dicam; & notis angulis trianguli. A B C. ex dictis; erit nota A B., diſtantia Lunæ à terræ centro, quæ quærebatur.

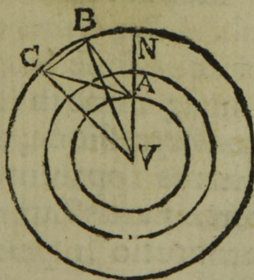
Non ſufficiebat autem mera Parallaxis nota, ſeu anguli Parallactici B. notitia; abſque notitia ſemidiametri terræ; nam poterat eſſe idem angulus Parallacticus; etiam ſi Luna fieret terræ propinquior, vel remotior; mutando baſim. AC. de maiori in minorem, & è contra: At ad Parallaxim ipſam dignoſcendam non fuerat neceſſaria præuiſa notitia ſemidiametri terreſtris; quamuis alij per illius notitiam prçuiam faciant ſibi gradum ad notitiam Parallaxeos; methodo longè diuerſa à noſtra nuper tradita; vt videre eſt apud Ricciolium.

Quod ſi cupias ſcire modum; quo, ex loco vnico, in quo habitas; indagare poſſis diſtantiam Lunæ à Terra: Dico cum communi, id fieri poſſe, non tamen exactiſſimè; tota enim operatio pendet à notitia veri loci Lunæ ſecundùm longitudinem, & latitudinem; quæ notitia non poteſt primò haberi exacta: Cum igitur habeamus pro certo, Parallaxim Solis non eſſe admodum notabilem; adeoque ſit circiter nota declinatio punctorum Eclipticæ, ſeu Solis in illis poſiti, ab Æquatore; hinc in Eclipſi Lunari ſciemus declinationem axis vmbræ terreſtris ab

Æquatore; nam axis coni vmbræ terrestris, vt infra videbimus, est vna ex diametris Eclipticæ: Hinc ex parte Lunæ eclipsata arguimus Lunæ latitudinem hìc & nunc ab Ecliptica; & per consequens eius declinationem ab Æquatore; adeoque computatis motibus Lunæ, tum in longitudinem, tum in latitudinem, poterimus hìc & nunc scire eius veram altitudinem supra Horizontem: Hoc posito sit in precedenti figura Luna in B., spectator in A. &c. vt supra explicauimus, erit notus angulus. B C A. ex notitia veræ altitudinis Lunæ eo tempore in Meridiano circulo verbi gratia, supra nostrum Horizontem; & per obseruationem, dempta prius refractione, vt dictum est, erit notus angulus. B A C., sed supponitur nota semidiameter terrestris. C A., ergo, vt supra.

Hinc inuenta est distantia Lunæ minima, excedere triginta semidiametros terrestres: maxima verò non excedere 80. Posita hac rudi notitia; deinde per alias obseruationes, præcipuè per Eclipses, paulatim deuentum est ad magis exactam notitiam, vt supra indicauimus, augendo, vel minuendo Parallaxim.

Doceo denique ex Opusculo, quod impressi anno 1672. Methodum; qua absque præuia notitia veri loci Lunæ; possit indagari commodissimè, distantia ipsius à Terra ex vno tantum loco: In præsenti figura sit V centrum terræ; obseruator in. A., Luna nunc in C., nunc in. B., linea primæ obseruationis. A C., secundæ. A B., sitque earum proportio nota (modum autem eius inuenien de 123 Inuenire distantiã Lunæ ex vno tantum loco, independenter à longitudine, & latitudine cognita.



infra docebo): Dico, notam fieri practicè lineam A C., & A B. in partibus lineæ. V A. notę; nempè ſemidiametri terreſtris. Probatur: Eſt enim impoſſibile, habere æqualem proportionem in alio circulo maiori, vel minori; poſita. V A. determinatæ quantitatis; & retenſis ijſdem angulis in. A., quos habemus ex obſeruatione.

Probatur; nam in maiori, & maiori circulo, lineæ. A C., & A B. habent maiorem æqualitatem geometricam cum ſemidiametris. V C. vel. V B., & differentia nunquam poteſt eſſe maior; quam. V A. determinata; adeoque fiunt magis æquales inter ſe geometricè; (imò & arithmeticè); adeoque mutant, & minuunt proportionem geometricam. Probatur; nam ſicut quæ habent eamdem proportionem ad vnum tertium; ſunt æqualia ex Euclide; ita quæ magis aſcendunt ad ęqualem proportionem geometricam cum vno tertio; fiunt magis æqualia inter ſe, ſiue minus inæqualia; quod ſufficit indicaſſe breuiter: Quod ſi fiant è contra minores, & minores circuli, etiam mutatur proportio: Probatur; nam, ſi in maioribus eſt diuerſa, ac in minoribus; erit viceuerſa &c. eſt enim impoſſibile, vt maiora differant à minoribus; quin & minora differant à maioribus.

Modum autem inueniendi proportionem AC.
124 ad. A B.; habes ex mea optica; nempè duplici obſeruatione intra paucas horas, obſeruetur Luna; nunc in ſumma altitudine; nunc in magna depreſſione; noteturque proportio inter diametros apparentes Diſci Lunaris; ſiue alicuius certæ partis Lunaris; nam eadem erit reciproca proportio in praxi inter lineas. A B., & A C.: Obſeruetur, cum fieri poteſt, Lunaris diameter, non verticalis; ſed Horizontalis, vt euitetur vi-

tioſa

tiosa refractio; vel habeatur ratio refractionis; & quidem per duo fila parallela intra Tubum; methodo iam introducta; sic enim adhibetur remedium fallaciæ in hac materia (æqualiter enim in hac materia humor christallinus se habet ad dicta fila, & ad Lunæ imaginem ibidem positam) quam indicaui Probl. 1. meæ Opticę.

Modus practicus pro lineis AB. AC. AV. in plano aliquo ducendis, sit iste: Primò quidem applicentur ad lineam aliquam rectam NV. in puncto. A. cum debitis angulis; nempè duplicis obseruationis, lineæ AC., AB. in data proportione, quod facilè fiet per instrumentum partium. v.g. Potest enim sumi hæc proportio in quacumque longitudine maiori, vel minori ad libitum: Deinde inueniatur in linea. NV. punctum. V. æquidistans à punctis. C.B., quod non est possibile, nisi in vno loco lineæ. NV. ex Euclid.: Tum linea. AV. diuidatur in partes, seu milliaria debita semidiametro terrestri, & vide per instrumentum partium, quot ex illis contingant lineis. AC. & AB.: inuenietur practicè punctum. V.; nempè centrum circuli. CBN. si excitetur perpendicularis ad medium cordæ. CB.

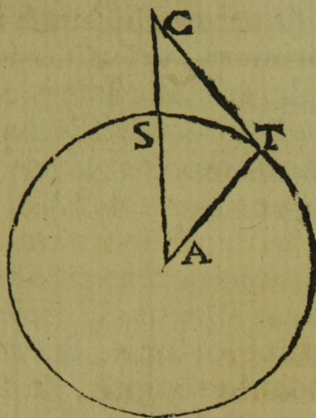
Diſtantia Lunæ à centro Terræ iuxta varios Auctores in ſemid. terreſtribus.

Auctores	Apogæa ſemid.min.	Media ſemid. min.	Perigæa ſemid.min.
Ptolemæus	64. 10	59. 0	53. 50
Copernicus	65. 30	60. 19	55. 8
Tycho	58. 8	56. 30	54. 52
Longomont.	57. 38	56. 0	54. 23
Lansbergius	64. 10	59. 5	54. 0
Bullialdus	61. 40	59. 5	56. 30
Ricciolius	64. 15	59. 0	53. 45
Argolus	60. 4	56. 0	51. 57

Quia verò ſæpè vtemur ſemidiametro terreſtri pro menſura; iuuat pro nunc ſcire, ſemidiametrum terreſtrem valdè probabiliter continere milliaria moderna 4139., circulum verò maximum terræ milliaria. 26000.

Modus inueniendi dictam ſemidiametrum ſit iſte (quem impreſſi anno 1672. in Opuſculo, cuius titulus *Regola di tramutare il Tempo in Pendolo*): Procuretur Turris altiſſima quantum fieri poteſt (vel etiam mons; ſed in iſto caſu plura requiruntur, de quo in Geometria practica) in planitie ampliſſima; v. g. in mari tunc tranquillo: ex eius ſummitate reſpiciatur ad longiſſimam diſtantiam: Habebiturq; in preſenti triangulo angulus rectus in. T. ob tangentem lineam viſualem. T C.: tum ſic; Practicè eſt notus angulus. C. in triangulo rectangulo. A T C., hinc tertius angulus. A. erit etiam notus: cum igitur latera ſint in proportione ſinuum; erit nota

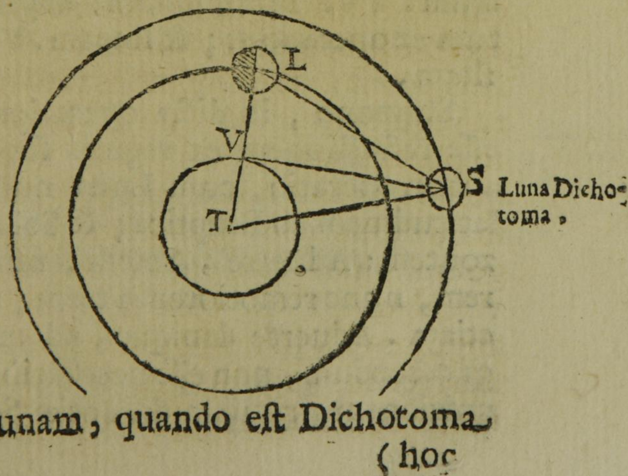
nota proportio lateris. AC. ad latus. AT., est etiam nota altitudo Turris. S C., quare ex secundo Zetetico Vietę, erit nota. C A., & ex his. A S. semidiameter terræ; eius autem Zetetici canon est: sit. v.g. proportio. C A., ad. A T. vt. 32. ad. 30., erit vt 32-30. ad 32. ita C S. nota ad. C A.: viceuersa, si sit nota semidiameter Terræ, fiet nota Turris, aut Montis altitudo.



SECTIO SEXTA

Indagare Solis distantiam à Terra.

IAm quoad Solem, possumus primò eius distantiam à terra cognoscere; possumus inquã ad Solẽ scandere per Lunam ipsam, tamquã per gradum, sic: In præsenti figura sit. T. Cẽtrum terræ, L. Luna, S. Sol; in V. spectator, qui obseruet Lunam, quando est Dichotoma 125



(hoc

(hoc eſt quando apparet præcisè illuminata ſecundùm mediam faciem; ita vt linea diuidens partem illuminatam à tenebroſa, appareat recta), & hoc accidit paulò ante Lunæ quadraturam primam, vel paulò poſt ſecundam; hoc eſt cum Luna diſtat à Sole per 89. grad. circiter; ſeu duabus horis circiter iuxta motum medium, ante quadraturam, & ex altera parte obſeruet Solem; capiatque angulum. LVS.; ſic enim erit notum totum triangulum; nam in. L. eſt angulus rectus; quippè à centro Solis ad centrum Lunæ eſt ductus axi SL. Coni Iſoſceles luminoſi, cuius baſis eſt confinium lucis, & vmbræ in Luna; adeoq; ſunt noti duo anguli, & ſupponitur per ſupradicta, nota LV., diſtantia Lunæ à ſuperficie terræ; quæ linea ſi ponatur loco ſinus totius, ſeu ſemidiametri, erit. L S. Tangens, &. VS. ſecans; quas facilè inuenies in conſuetis Tabulis tangentium (aduerte, non poſſe in parua figura hæc omnia fideliter repræſentari; nam linea. S L. deberet facere angulos rectos cum. V L.): Habes igitur diſtantiam Solis quæſitam à loco ſpectatoris; deinde verò facilè reducetur ad diſtantiam Solis à centro Terræ per ſemidiametrum. TV. Terræ notam; angulum TVS. notum ex operatione; & lineam. VS. nuper acquiſitam.

Suppono, in dicta operatione, demendam eſſe refractionem ex regulis ſupratraditis: Fiat autem operatio, cum Luna nullam ferè habet latitudinem ab Ecliptica; & Sol ſit propè Horizontem: Aduerte, Solem, nunc eſſe viciniorem, nunc remotiorem à terra; ſicut & Lunam etiam. Aduerte denique, ad motum Solis cognoſcendum, non eſſe neceſſariò requiſitam cognitionem præuiam diſtantiæ Solis (præſcindo

nunc

nunc ab aliqua varietate distantiæ ob Apogęum) adeoque non inuolui hìc circulum vitiosum.

Poterit etiam indagari eadem distantia, operando, sicut in Luna primò factum est; scilicet per duos spectatores.

Ex his poterit deinde fieri tabula Parallaxium solarium pro singulis altitudinibus; nam sicut ex Parallaxi fit nota distantia; ita ex distantia fit nota Parallaxis.

Solis distantia à Centro Terræ in semid. Terræ.

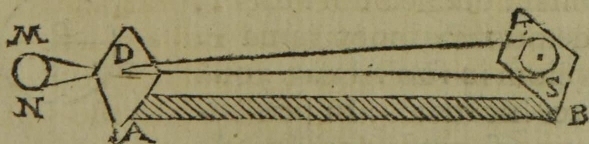
Auctores	Maxima Sole Apogęo	Media	Minima Perigęo
Ricciolius	7580	7327	7074
Keplerus	1800	1678	1736
Clauius	1210	1168	1126

SECTIO SEPTIMA

De Solis, & Lunæ magnitudine vera.

COgnita distantia Lunæ, & Solis à Terra, facilè cognosces quantitatem veram diametrorum vtriusque sic.

Indagare magnitudiné diametri Solaris, & Lunaris.



Habeatur iuxta præsentem figuram, Regula lignea satis longa. AB., in qua erectæ sint tabellæ per-

perpendiculares, & inter ſe Parallelæ; tum introductis radijs ſolaribus per foramen. D., habebitur imago Solis in. TS. medio tabellæ; ſicut & foramen eſt medium alterius tabellę; debet enim axis coni. TDS. eſſe perpendicularis tabellæ.TS., à cuius imaginis diametro, ſi demas hinc inde ſemidiametrum foraminis, relinquitur diameter quæſita Solis. Ratio, quare demenda ſit hinc inde ſemidiameter foraminis, fundatur in phyſico Parallelismo radiorum ſolarium, & videre eam poteris apud P.Ricciolium in Almageſto.

Habita huiuſmodi diametro in imagine Solis, venies in cognitionem quantitatis diametri ſolaris per ſimilitudinem trianguli. TDS. cum triangulo, DMN. cuius baſis eſt ipſe Sol; nam ita ſe habet Solis. M N. diameter ad diſtantiam Solis iam ſupra indagatam; ſicut diameter dictæ imaginis ad diſtantiam tabellarũ Parallelarum notã.

Quod dictum eſt de Sole; applicetur etiam Lunæ.

Aduerto hìc, diametrum nunc indagatam
127 non eſſe ipſiſſimam diametrum Solis, & Lunæ; ſed vt alibi aduertimus, aliquanto minorem; eò quod nobis non pateat integra Solis, vel Lunæ diameter; ſed tamen vt plurimum hæc diameter aliquanto minor, eſt in vſu operationum Aſtronomicarum; vt ſuo loco videbimus.



Cœterum ſi cupias rigorosè ipſiſſimam diametrum habere, vide demonſtrationem apud P. Ricciolium in ſuo Almag.; quã breuiter hìc indico: In præſenti figura eſt notus angulus. A. per obſeruationem; Angulus. B. eſt rectus; quippe. AB. tangit circulum; eſt nota diſtantia. AD.; ergo &

latus.

latus. DB.; ſcilicet ſinus rectus anguli. A. reſpectu ſinus totius AD.

Cauendum eſt in ſupradicta operatione, quantum fieri poteſt à refractionibus, eligendo altitudinem Solis, vel Lunæ maximam; vel certè habeatur ratio de ſemidiametro Horizontali potius quam de verticali, iuxta ea, quæ in optica docui. Meminiſſe etiam oportet, Solem & Lunam non ſemper ſeruare eamdem diſtantiam à terra; quare oportet hanc operationem inſtituere conſiderata determinata aliqua diſtantia cognita.

Quia verò nunquam huiuſmodi operationes ſunt exactiſſimæ, ex rationibus ſupra indicatis; ideo pluribus obſeruationibus deinde perficiuntur.

Habitis his menſuris; hinc arguitur quanta ſit diameter circuli ſiue diurni, ſiue cuiuſcumque alterius, quem obeunt dicti Planetæ, & hinc etiam cœlum ipſum in ſententia ponentium, ſeu concipientium cęlos diſtinctos.

De Lunæ diſtantia à Terra attulimus iam Tabellam; nunc de eius magnitudine afferimus.

Lunæ, & Solis magnitudo ad Terram relata.

Auctores	Diameter vera Lunæ, & Solis ad Terræ diam. ſumptam vt. 100.			Lunæ ſoliditas ad ſoliditatem.			
				Terræ		Solis	
	Lunæ	Terrę	Solis	vt	ad	vt	ad
Copern.	$28\frac{4}{7}$	100	545	1	$42\frac{7}{8}$	1	$6999\frac{1}{60}$
Tycho	$29\frac{1}{6}$	100	520	1	$41\frac{11}{12}$	1	5848
Keplerus	$25\frac{7}{10}$	100	1500	1	59	1	204671
Ricciol.	$26\frac{1}{5}$	100	3383	1	55	1	2123000

CAPVT QVINTVM

De Planetis minoribus.

SECTIO PRIMA

Hypothesis Longomontanica, seu Tychonica trium superiorum Planetarum.

128 QVinque sunt Planetæ minores (dicuntur minores, eò quod appareant minores Sole, & Luna; cœterum verè omnes, excepto Mercurio, sunt maiores Luna, quamuis omnes minores Sole); quorum tres dicuntur superiores, reliqui duo inferiores; relatè scilicet ad Solem; licet è recentioribus Phenomenis, dicta denominatio superioris, & inferioris non plenè satisfaciat; eò quod Mars aliquando infra Solem descendat, & Venus, & Mercurius supra Solem in singulis suis periodis ascendant; quod præcipuè patuit per Telescopium.

Iam pro tribus Planetis superioribus, scilicet Saturno, Ioue, & Marte inseruiet vna, & eadem sequens figura, variatis solum mensuris semidiametrorum: quamquam in Marte est tanta diuersitas in dictis mensuris, vt mereatur peculiarem figuram, quam infra dabimus: sequor autem libenter Longomontanum, vtpote Tychonis magni Magistri magnum discipulum, qui potuit proinde perficere ea ipsa, quæ Tycho nondum plenè limauerat: Tycho autem ceteros omnes Prædecessores Astronomos longè superauit; ad Tychonem enim vsque exclusiuè (vt Ricciolius notat lib. 7. sect. 1. cap. 6.) enormiter erratum fuit per duos gradus, & plus; & Tabulæ Alphonsinę dissi-

Longomontanus.

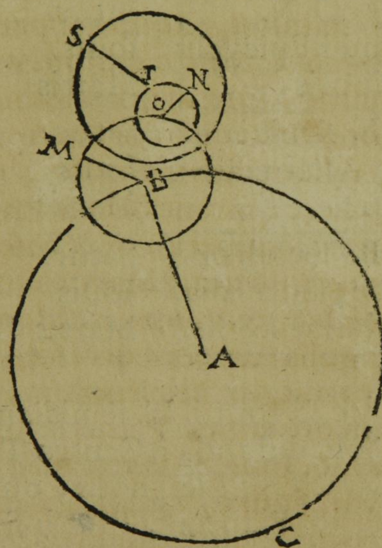
Tycho.

ab. AlTph.

dissident valdè à recentioribus Prutenicis, & Keplerianis, etiam aliquando grad. vndecim in Mercurio, & quatuor in Marte.

Sed quia Longomontanus (cuius Astronomia dicitur Danica, eò quod ipse fuerit Danus) plures proposuit Hypotheses, seu figuras; non parum hęsitaui in illarum electione: Prȩelegi denique Ptolemaicam à Longomontano reformatam, vtpote faciliorem, & aptiorem pro Tyronibus; vt supra suo loco indicaui. Sit igitur in præsenti figura; Terræ centrum A.; ipsiq; concentrica, Planetæ orbita BC., in cuius circumferentia describatur Epicyclus. BM.; & in huius circumferẽtia describatur alius minor Epyclus. ON.; in huius denique circumferẽtia tertius. SI.

Astronomia Danica.



Ex his quatuor circulis, primus. BC. dicitur Orbita Planetæ; secundus. BM. Epicyclus simpliciter, tertius. ON. dicitur Æquans; eo quod æquiualeat Æquanti Ptolemaico (solent enim denominari Epicycli ab alijs circulis, quibus æquiualent, & quorum vicem supplent, ad habendum faciliorem calculum, & Hypothesim: Hinc alius dicitur Excentricus, alius Æquans, 129

quod in Tabulis motuum eſt aduertendum); Quartus denique. IS. dicitur circulus Annuus; non quia corpus Planetæ, quod defertur ab hoc vltimo Epicyclo, circumferatur periodo vnius anni; ſed quia hìc Epicyclus æquiualet circulo annuo Solis, vt ſupra explicauimus.

Menſuræ pro ſemidiametris dictorum circulorum ſunt ſequentes.

		Semid. Terreſtres.
O N. Semid. Epicycli minoris.	Satur.	358
	Iouis	158
	Martis	74
MB. ſemidiam. Epicycli maioris.	Satur.	1075
	Iouis	473
	Martis	297
A B. ſemid. orbitæ, ſeu media diſtantia à Sole.	Satur.	12354
	Iouis	6605
	Martis	1967

Circuli annui. IS. ſemidiameter petatur à media Solis diſtantia à Centro Terræ.

Caracteres, ſeu notæ, quibus notaui ſingulos dictos Planetas, ſunt ipſorum Caracteriſticæ ordinariæ.

Quoad motum dictorum circulorum, centrum Epicycli. B M. defertur à circumferentia Orbitæ in Saturno, ſpatio annorum Ægyptiorum (hoc eſt ſine intercalari die) 29. & diebus. 161. & horarum 22. iuxta ſeriem ſignorum, itaut Orbita in dicto temporis ſpatio compleat integrum gyrum.

Pro Ioue annis Ægyptijs vndecim, & diebus. 315. & hor. 15.

Pro

Pro Marte annis Ægyptijs vno, & diebus 321. & hor. 22. & isti sunt motus medij, qui communiter tribuuntur dictis Planetis, cum absolutè loquimur; nec specificamus eorum singulos circulos (anni dicti iuxta morem Astronomorum supponuntur Ægyptij; hoc est dierum. 365.; non adhibito Bissexto; ne reddatur incerta mensura huius, vel illius anni, dum autem conuertimus Ægyptios in Iulianos, vel Gregorianos, habenda est ratio Bissexti &c.): centrum secundi minimi Epicycli circa centrum primi defertur in superiori parte primi Epicycli contra seriem signorum; in inferiori autem iuxta seriam signorum; conficitque integram periodum æquali temporis spatio; ac de centro primi diximus; ita vt, cum centrum primi Epicycli fecerit. 60. grad. in circumferentia Orbitæ, siue concentrici. BC.; pariter centrum secundi minimi Epicycli fecerit. 60. grad. in circumferentia primi. 130

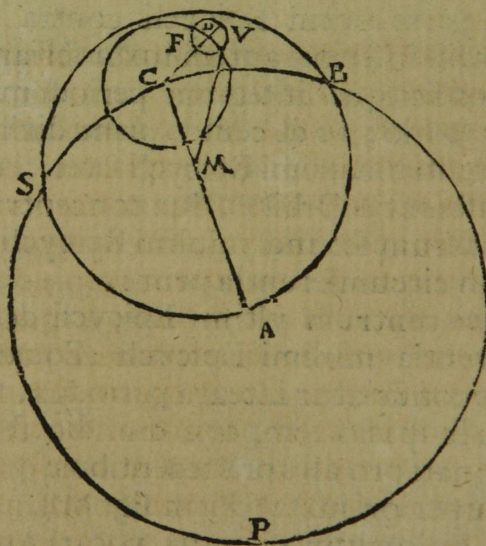
Iam verò centrum vltimi Epicycli defertur à circumferentia minimi Epicycli Æquantis tali pacto, vt conficiatur integra periodus, seu integer gyrus in spatio temporis dimidio supradicti spatij assignati pro alijs præcedentibus; & quidem in parte superiori iuxta seriem signorum: Hunc vltimum Epicyclum diximus vocari Annuum; hìc autem in sua circumferentia defert corpus ipsum Planetæ, tanto temporis spatio conficiens integram circulationem; quantum pro singulis Planetis intercedit inter vnam, & alteram coniunctionem; aut oppositionem cum Sole: Hinc pro Saturno breuius assignatur spatium temporis; quam pro Ioue; & pro Ioue breuius, quam pro Marte; breuiori enim temporis spatio Sol motu proprio assequitur de nouo Saturnum, quippè qui tardius mouetur, quam Iouem &c.:

quare

quare Planeta tardior, mouetur tamen velocius in hoc Epicyclo; quod primo aſpectu potuiſſet videri mirum. Poſſet hìc omitti Epicyclus annuus; ſi fingeremus centrum omnium Orbitarum iſtorum Planetarum deferri ab ipſo Sole, tanquam eorum centro communi, &c.

Syſtema Martis.

Promiſimus in Marte aliam peculiarem figuram diuerſam ſolùm materialiter à communi reliquorum duorum Planetarum; ſcilicet ſolùm



in ordine ad menſuras; vnde tamen ſequuntur effectus notabiliter diuerſi ab illis duobus: Nam ſit. M. centrum Terræ, ſeu Vniuerſi, & circa. M. annuus Solis circulus. SA. eiuſdem quantitatis, ac in reliquis duobus Planetis (quem tamen hìc maiorem fecimus relatè ad reliquos circulos; eò quod ſit maior proportio, vt apparet in numeris poſitis circuli annui ad Epicyclos Martis, quam in reliquis Planetis) qui deferat Solem. A. cen-

centrum Martialis Orbitæ. BP., à qua deferatur Epicyclus maior, a quo denique minimus iuxta ſupradicta; ſed hìc poſuimus Solem. A. pro centro Orbitæ iuxta figuram Tychonicam ſecuturam, in qua annuus Epicyclus eſt circa terram, tanquam ſuum centrum, & defert Solem centrum Orbitæ.

Hinc apparet manifeſtè, aliquando Martem. V. fieri proximiorem Terræ. M., quam ipſum Solem. A.; vt patet comparanti lineam. V M. cum. AM.; ſcilicet propè oppoſitionem Martis ad Solem.

Ex explicata Hypotheſi ſequuntur plura digna animaduerſione. Primum eſt, quod ex motu 131
centri Epicycli Æquantis fit, vt deſcribatur figura Elliptica, ſiue oualis iuxta explicata, cum de equipollentia Hypotheſium locuti ſumus; itaut, cum fuerit minimus Epicyclus in Apogęo primi. MB., temperetur, ſeu minuatur nimia diſtantia Epicycli annui à terra, & à Sole, & per conſequens Planetæ, qui ab illo defertur; contra verò augetur, dum verſatur in Perigæo dicti Epicycli. MB., quod idem eſt, ac minuere excentricitatem: at verò è contra dictum centrum ſit maximè diſtans à centro dicti Epicycli. MB.; adeoq; requiratur maxima æquatio ob maximam Anomaliam, cum centrum minimi Epicycli eſt in lateribus maioris.

Planeta retrogradus, ſtationarius directus.

Secundum eſt, quod aliquando iſti Planetæ ſunt ſaltem apparenter directi, aliquando retrogradi, aliquando ſtationarij: vt hoc poſſis percipere, debes omiſſis cęteris Epicyclis, mente concipere tantum Epicyclum annuum, vtpote qui difert Planetam velocius, quam cęteri alij moueantur: In hoc igitur circulo, cum Planeta verſatur in ipſius Apogæo; hoc eſt quando fit coniun-

coniunctio cum Sole; tunc velocius moueri apparet iuxta seriem signorum, eo quod motus iste concordet cum motu Epicycli. BM. per Orbitam, & simul Planeta apparet minor ob maiorem à terra distantiam; dicitur autem tunc Planeta directus; eò quod appareat procedere per motum proprium de vno in alium gradum Zodiaci iuxta seriem signorum: cum verò Planeta versatur in parte inferiori dicti Epicycli, dicitur retrogradus; eo quod tanto velocius moueatur per dictum Epicyclum, quam per Orbitam; vt motus in dicto Epicyclo, qui nunc est contra seriem signorum, prçualeat alteri (saltem apparenter)qui est iuxta seriem signorum; adeoque simpliciter videatur Planeta moueri contra seriem signorum (intellige semper de motu proprio, non de rapto) & tunc Planeta apparet maior, quippè terræ propinquior, quo tempore fit oppositio illius cum Sole; denique quando versatur in lateribus dicti Epicycli, dicitur stationarius; eo quod, computatis omnibus, stare videatur.

Conuenit eiusmodi retrogradatio solùm quinque Planetis minoribus; licet enim etiam Luna v.g. moueatur in Epicyclo; adeoque aliquando contra seriem signorum; tamen, quia præualet motus per Orbitam, qui semper est velocior iuxta seriem signorum; quam sit ille contra seriem signorum; ideo nunquam Luna est retrograda; licet tunc retardetur notabiliter eius motus, vt suo loco dicimus: Aduerte, quod licet in Venere sit motus tardior in sua Orbita circa Solem, quam sit motus centri Orbitæ, tamen ob amplitudinem Orbitæ apparet velocior in Orbita, & hinc potest videri retrograda.

Apogæum Planet.

Denique aduertunt Astronomi, dictum Apogçum Planetarum, (hoc est Apogæum non circuli

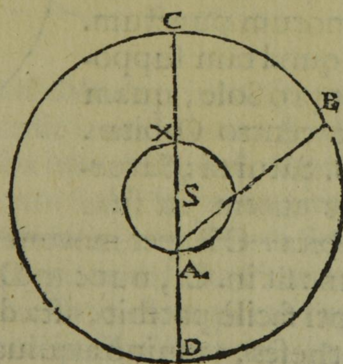
culi annui, sed alterius Epicycli) non semper versari sub eodem loco Zodiaci, sed paulatim lento gradu, & ferè æquali motui proprio fixarum, sicut de Sole diximus, moueri iuxta seriem signorum.

SECTIO SECVNDA

Hypothesis Copernicana trium superiorum Planetarum.

EXultant hìc Copernicani, & fictis abducti imaginationibus, transeunt ab Hypothesi vtiliter ficta à Mathematicis, ad physicam conclusionem; concluduntque contra Tychonem præcipuè, Solem stare, Terram moueri; eò quod Sol sit centrum Planetarum, non Terra: Ipsorum autem Hypothesis est huiusmodi. 132

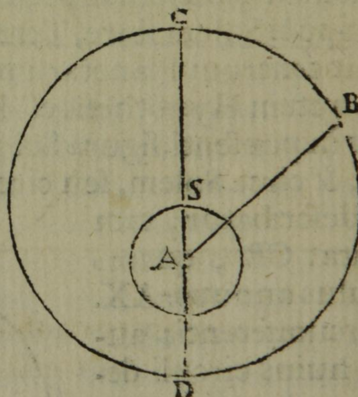
Sit in præsenti figura Sol in puncto. S. immobilis, & circa Solem, seu circa centrum. S. immobile describatur, tam Orbita. CB., quam circulus annuus. AX. in circumferentia autem huius circuli deferatur motu annuo terra A., interim verò Saturnus. v. g. per suum proprium motum in Orbita. CB. nunc sit in. B., nunc in. C. procedēdo iuxta seriem signorum: Hinc fit (sicut consideranti patebit), vt versante Terra in. A., & Saturno in. C., Saturnus maximè distet à Terra, & simul tempore spectatori in terra posito videatur coniungi



Hypothesis Copernic.

niungi cum Sole. S., hoc eſt verſari ſub eodem gradu ſigni alicuius cęleſtis: Si verò Saturnus ſit in. D., ſit maximè proximus terræ. A. & ſpectanti in. A. poſito videatur fieri oppoſitio inter Solem, & Saturnum; nempè Solem verſari ſub gradu ex diametro oppoſito gradui, ſub quo tunc verſatur Saturnus; cum verò Saturnus fuerit in. B., erit alius aſpectus, &c. quæ fącilè lector ipſe poterit ſibi imaginari.

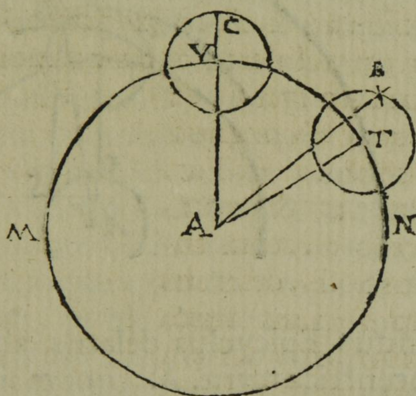
Vt autem videas æquiualentiam inter Hypotheſim ponentem Solem immobilem, & Terram mobilem; & aliam Hypotheſim ponentem Terram immobilem, & Solem mobilem; ecce alia figura, in qua ſic exponitur Hypotheſis Tychonica: ſit Terra in. A., & circa Terram circulus annuus Solis, deferens circa Terram motu annuo iuxta ſeriem ſignorum punctum. S., quod tam ſupponat pro Sole, quam pro centro Orbitæ. CB. Saturni; Saturnus autem in ſua Orbita. CB. per motum iuxta ſeriem ſignorum nunc ſit in. C., nunc in D., nunc in. B.; conſideranti facilè patebit, iſta duo ſyſtemata, ſiue Hypotheſes, omninò æquiualere reſpectiuè ad ſpectatorem in Terra. A. poſitum: Nam & tantumdem diſtabit Saturnus à Terra, ſi ſit in. C. puncto ſuæ Orbitæ poſitus, in prima, ac in ſecunda figura, & ſic de alijs punctis. B. &c., vt in ipſiſmet figuris apparet; & idem fiet angulus in puncto.



A. à

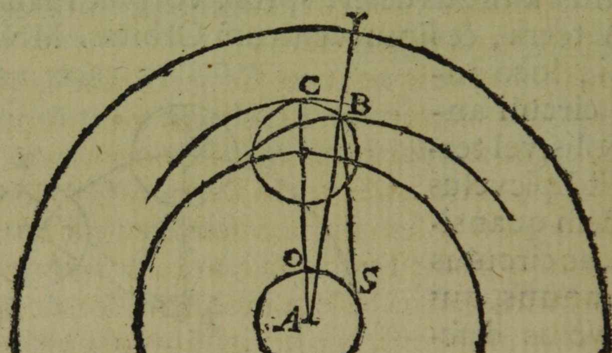
A. à lineis. CA. BA., quarum prima per Solem, altera per Saturnum tranſit in vtraque figura; quod adeo patet ex ipſis figuris hìc deſcriptis; vt non indigeat vlteriori explicatione. Notetur etiam, quod eodem modo Orbita. C B. erit excentrica reſpectu terræ. A. in vtraque Hypotheſi.

Oſtendo nunc, hanc vtramque Hypotheſim æquiualere Hypotheſi Longomontanicæ, in qua circulus annuus defert ipſum corpus Planetæ: ſit. A. terra, & ſimul centrum Orbitæ. MN. Saturni; loco autem circuli annui Solis, vel terræ, ſit Epicyclus eiuſdem quantitatis, ac circulus ille annuus, qui Epicyclus deferatur ab Orbita. M N., interim verò Epicyclus deferat Saturnũ ipſum tali motu, vt periodus integra abſoluatur intra ſpatium temporis, quod intercedit inter vnam, & alteram coniunctionem; ſeu inter vnam, & alteram oppoſitionem Saturni cum Sole, & quidem ita, vt Epicyclus deferatur ab Orbita iuxta ſeriem ſignorum; e contra verò Epicyclus deferat Planetam contra ſeriem ſignorum, hoc eſt in parte ſuperiori Epicycli ab Oriente in Occidentem, in inferiori autem ab Occidente in Orientem; ita vt dum Epicyclus eſt in. T. Planeta ſit in. B.; dum verò Epicyclus eſt in. V., Planeta ſit in C.



Dico, hanc Hypotheſim æquipollere alijs duabus ſupradictis, quod demonſtratur in hac alia

presenti figura, in qua coniunguntur tertia, & secunda Hypothesis: Fingamus enim, locum verum Saturni, seu prout apparet spectatori terrestri, nunc esse in. B. sub primo gradu Arietis, nunc in. C. sub sexto gradu eiusdem, & in vtroque loco seruare eamdem distantiam à Sole, prout supradocuimus; dico, tam id obtineri, si ponatur



Annuus Epicyclus delatus ab Orbita Saturni concentrica terræ. A., quam si ponatur annuus Epicyclus solaris. OS. circa terram. A., deferens simul Solem, & centrum Orbitæ Saturni (quæ duo in hoc casu, & Hypothesi sunt idem), nam præscindendo nunc ab alijs motibus Saturni, & considerando tantummodo eius motum in Epicyclo Annuo, æqualiter distabit à Sole nunc posito in. S., nunc in. O., positus ipse nunc in. B. nunc in. C., si ab ipso Sole deferatur eius Orbita, cuius particulam tantum hìc descripsimus; quam si tantus arcus fiat ab ipso Planetæ corpore contra seriem signorum in Epicyclo CB., quantus fit à Sole in suo circulo annuo. OS., nempè tantus est arcus. OS., quantus. CB., quod adhuc magis patet; si considerentur lineæ parallelæ

OC.,

OC., & SB., quæ fiunt in coniunctione vtriusque Hypothesis.

Sed quia de facto interuenit alius motus, nempè ipse Epicyclus annuus interim defertur ab Orbita concentrica terræ in Hypothesi Longomontanica; ideo verus motus in dicto Epicyclo, non est præcisè annuus, sed tantum spatium temporis requirit, quantum inter vnam, & aliam coniunctionem Saturni cum Sole intercedit; quod pro nunc nihil refert.

Concludo denique, tam Copernicanos, quam Tychonicos admittere necessariò circulum annuum; cum disparitate, quòd Copernicani ponunt in eius circumferentia Terram Mobilem, & in eius centro Solem immobilem; prout in figura ab hinc quarta; Tychonici autem ponunt in eius circumferentia Solem mobilem, & in centro terram immobilem, prout in antepenultima. Longomontanus denique quando proponit Systema Ptolemaicum, ponit circulum annuum, non circa centrum Vniuersi, vt Copernicus, & Tycho; sed vult, vt deferatur ab Orbita Planetæ terræ concentrica, prout in penultima figura.

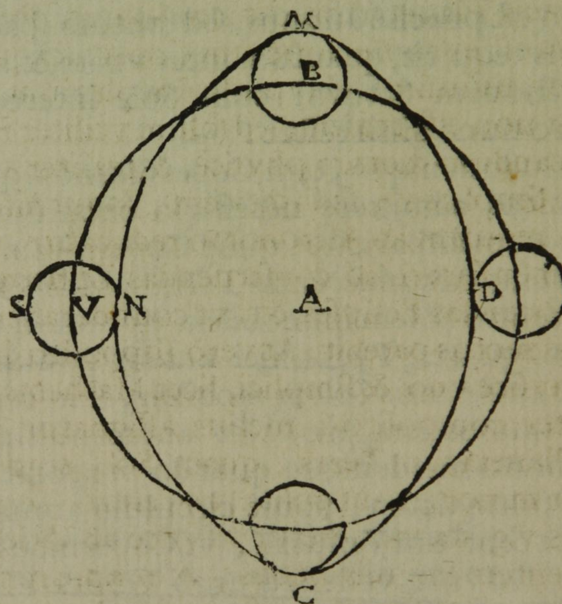
SECTIO TERTIA.

Hypothesis Elliptica trium superiorum Planetarum.

EXplicant denique aliqui motum trium superiorum Planetarum per Ellipsim sic: sit in sequenti figura. A. punctum, circa quod, tanquam circa centrum descripta sit EllipsisMNCD. Dico, eamdem ferè haberi; si circa. A. ducatur Concentricus, à quo deferatur Epicyclus in parte superiori iuxta seriem signorum tali lege, vt 133

dum

dum Epicyclus delatus eſt per quadrantem concentrici, interim ab Epicyclo delatum ſit corpus Planetæ per ſemicirculum, adeoque ſemper fiat in Epicyclo arcus duplo maior, quam in concentrico; nam vt apparet in præſenti figura, ſic



etiam deſcribitur Ellipſis; Epicyclus enim delatus ex. B. in. V. confecit quadrantem concentrici; quod ſi interim Epicyclus fuiſſet immobiliter affixus circumferentiæ concentrici, Planetæ corpus tunc temporis fuiſſet in. S., ſed quia ex dictis interim per motum circumferentiæ Epicycli circa proprium centrum, delatum eſt corpus Planetæ per ſemicirculum ex. S. in. N., ideo fit Ellipſis ſupradicta.

Regula autem pro menſura dicti Epicycli eſt, vt exceſſus maioris ſemidiametri. MA. ſupra minorem ſemidiametrum. AB., diuidatur bifariam, eiuſque dimidium ſit ſemidiameter Epicycli.

SECTIO

SECTIO QVARTA

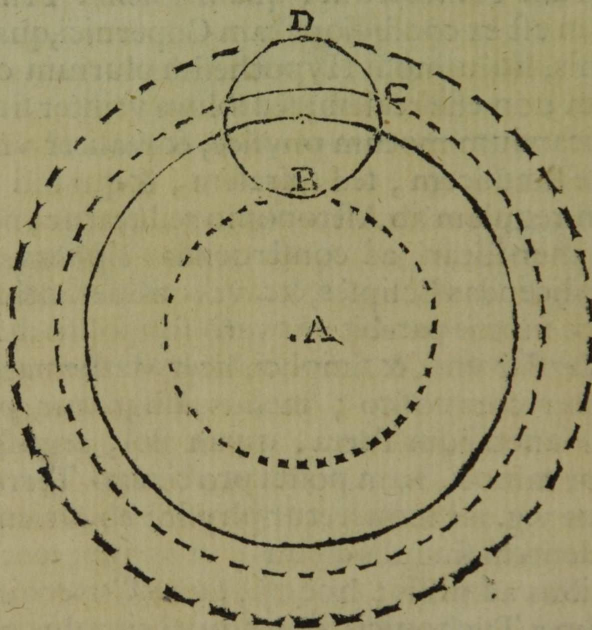
Impugnatur breuiter ſententia Copernicana.

OStendo iam, potiori iure Terram eſſe Centrum Planetarum, quam Solem. Primò ſciendum eſt ex confeſſione tam Copernici, quam Tychonis, huiuſmodi Hypotheſim plurium circulorum non eſſe realem; ſed ſolum vtiliter fingi ad explicandum motum phyſicè, & realiter vnũ, adeoque ſimplicem, ſed ſpiralem, & quì niſi ad aliquam regulam ab Aſtronomo reducatur, non poterit menſurari ad conſtruendas Ephemerides, prędicendas Eclipſes, &c. vt conſideranti ſupradictos motus patebit: At verò ſuppoſito dicto motu phyſicè vno, & ſimplici, licet Mathematicè virtualiter compoſito; melius aſſignatur pro centro Planetarum Terra, quam Sol, ergo &c. Probatur minor, nam poſita pro centro Terra; Saturnus v.g. ita moueretur phyſicè ab Oriente in Occidentem ſingulis diebus; vt ex apparentijs ab omnibus admiſſis; hoc eſt, tam à Copernicanis, quam à Tychonicis, fieret quaſi circulus circa terram; poſito autem in ſententia Copernici pro centro Sole, Planeta nullo modo circa Solem circulatur; ſed ex Hypotheſi ipſius Copernici, eiuſque ſectatorum, multum aberrat à figura circulari circa Solem, & hinc nullo modo habet ipſum pro centro: quare vides, Copernicanos æquiuocare à motu ficto ad verum, & phyſicum.

Quia verò plurimi in hac materia illuſi hactenus ſunt à fictione vtili quidem, ſed non vera motus proprij, & motus rapti; ideò excipe in ſequenti figura, phyſicum motum Planetarum circa terram, & patebit, quod ſupradicti Planetæ

habent

habent potius pro centro terram, quam Solem; quamuis igitur per motum proprium supradictum, sed fictum à nobis, qui ponimus terram immobilem, moueantur circa. S. centrum Epicycli. BCD., tamen verè per motum diurnum,



circa terram. A.mouentur, ita, vt circulum minorem faciant, cum sunt in. B., maiorem verò, cum sunt in. C., maximum denique cum sunt in D.: videntur stationarij secundùm ordinē signorum, cum perueniunt per motum diurnum ab Oriente ad Occidentem ad eumdem Meridianum ferè cum eadem stella fixa; Directi, cum tardius; retrogradi cum citiùs, quę breuiter indicasse sufficiat pro peritioribus.

SECTIO

SECTIO QVINTA

De Anomalia ex Circulo Annuo.

IAm verò ex ſuperius dictis ſequitur, dictos Planetas in vera oppoſitione, & coniunctione cum Sole, liberari ab Anomalia annui; non quoad diſtantiam à Terra (nam in coniunctione verſantur in Apogæo, in oppoſitione autem in Perigęo), ſed quoad diuerſitatem loci apparentis ſub Zodiaco à loco centri Epicycli per Tabulas Aſtronomicas habiti; ſed quia ab vna ad aliam oppoſitionem, vel coniunctionem cum Sole, non ſemper intercedit, æquale ſpatium temporis; ideo præter Anomaliam circuli annui, datur Anomalia alterius Epicycli, de quo diximus; & quia denique ab vno, & eodem loco Zodiaci ad eumdem reditus non fit ſemper æquali temporis ſpatio, etiam præciſa ſuprapoſita Anomalia annui Epicycli, ideo pręterea ponitur tertius Epicyclus ad ſaluandam hanc tertiam Anomaliam reſpectu terræ. 135

Pro admittendo Epicyclo annuo additur, quod tunc temporis, cum Planeta Soli coniungitur, apparet multò minor; cum verò illi opponitur, apparet multo maior; vnde colligitur maior diſtantia à terra in primo caſu; & maior propinquitas in ſecundo; quod eſt adeo manifeſtum, vt tunc maximè, cum Planeta ſoli opponitur, adeoque naſcitur Veſperi in Oriente ſupra Horizontem, diciturque Acronycthius, ſit viſibilis, v.g. Iuppiter cum ſuis maculis, & ſuis ſatellitibus, & Saturnus cum ſuo Annulo, & mars cum ſuis maculis, per Teleſcopium, tamen; ſed multò facilius, quam cum habet alios aſpectus cum Sole.

Præterea in oppositionibus sunt retrogradi; in coniunctionibus directi, & velociores: quæ omnia, vt consideranti patebit, confirmant supradictam Hypothesim Epicycli annui, præcipuè accedente felici vsu calculi facti iuxta hanc Hypothesim.

Concludo igitur breuiter, Hypothesim trium Planetarum assignatam num. 129. pręcipuè esse inuentam ad saluandas duas inæqualitates, siue Anomalias, vnam alligatam motui Solis, quæ explicatur per circulum annuum; alteram solutam à Sole, hoc est fingendo spectatorem in ipso Sole, quæ explicatur per alium Epicyclum; perficitur autem magis per tertium minimum Epicyclum.

SECTIO SEXTA

De latitudine trium superiorum Planetarum.

136 ET hæc de motu trium superiorum Planetarum secundùm longitudinem: Iam aliquid de ipsorum latitudine dicamus, in qua primò (sicut de Luna diximus) ipsorum Orbita secat Eclipticam, adeoque ab illa deuiat, danturque proportionaliter etiam hìc duo Nodi, seu Caput, & Cauda Draconis, & limites, seu ventres; & hinc dicitur deuiatio Planetæ ab Ecliptica: Notandum autem est, tres superiores Planetas, quotiescumque versantur circa Apogæum Excentrici, vel Epicycli supplentis Excentricum, hoc est non Epicycli annui, sed alterius pertinentis ad aliam Anomaliam solutam à Sole, latitudinem borealem habere; circa Perigęum autem Australem; adeoque dicti superiores diutius morantur in latitudine Boreali, quam in Australi: contra

autem

autem Venus, & Mercurius, diutius in Auſt rali, quam in Boreali.

Præterea datur etiam hîc ſua Anomalia; nam Epicyclus annuus diſcordat in hac deuiatione ab Excentrico, ipſeq; Epicyclus annuus inclinatur ad ipſum Excentricum; quæ vocatur inclinatio, qua inclinatur Apogæum Epicycli Annui ad Eclipticam; quando igitur centrum Epicycli annui eſt in ſegmento Boreali Excentrici, tunc minuit Borealem latitudinem Planetæ; cum è contra, ſi Planeta verſetur circa Perigæum dicti Epicycli, augeatur; contra verò in Auſtrali &c.

Ex quibus duabus ſimplicibus deuiationibus reſultat tertia virtualiter compoſita, non abſimili modo, ac de longitudine diximus: Hinc latitudo maxima Saturni eſt grad. circiter trium; Iouis circiter duorum; Martis denique circiter ſex; ſolet autem in Ephemeridis poni in fine paginę latitudo cuiuſque Planetæ pro die menſis primo; pro cæteris enim diebus ſumitur proportionalis differentia; cum verò ponitur littera. M., ſignificatur latitudo Meridionalis, ſeu Auſtralis; per. S. autem Septentrionalis, vel per. B. Borealis; per litteram verò. A. ſignificatur Planeta aſcendens à ſignis Meridionalibus, hoc eſt à Capricorno verſus noſtrum clima; per litteram denique. D. ſignificatur Planeta deſcendens à Cancro verſus Capricornum.

SECTIO SEPTIMA

De magnitudine, & distantia trium superiorum Planetarum.

137 EXpeditis quæ pertinent ad motum, tam secundùm longitudinem, quam secundùm latitudinem; veniamus iam ad alias proprietates trium Planetarum superiorum; & quidem quoad distantiam à Terra, mediocris ipsorum distantia fuit supra assignata, scilicet in semid. Orbitæ Concentricæ, pro Saturno quidem semid. terrestr. 12354. pro Ioue 6605. pro Marte 1967.

Quod ad magnitudinem verò, Saturnus in valdè probabili sententia continet Terram. 891. Iuppiter. 685. Mars verò continetur à terra septies. Potuerunt autem Astronomi indagare has distantias, licet non exactissimè per triangula comparatiua distantiæ Saturni. v. g. & Lunę, vel Solis; vel per diuersitatem refractionis, posita eadem altitudine supra Horizontem Astronomicum, seu rigorosum; sed tamen mihi videntur aliqui Autores malè vti refractione in hoc negotio; quare valdè cautè est in hoc procedendum, & opus est, vt perfectè intelligatur regula refractionis, iuxta ea, quæ docuimus n. 118.

APPENDIX.

TVm ex dictis, cum de Sole egimus, tum ex alijs nuper dictis, Excentricus conuerti potest, licet fortasse non rigorosè, tam in concentricum cum Epicyclo, quam in circellum circa Centrum Vniuersi, qui deferat Orbitam: Epicyclus autem, & hìc circulus sunt rigorosè æquipollentes.

Ex-

Excentricitas tunc dicitur biſſecari, cum partim retinetur; partim datur Epicycli ſemidiametro delatæ ab Excentrico; vel cum loco Excentrici, ponitur concentricus, & duo Epicycli diuidunt excentricitatem in ſuas ſemidiametros.

Æquans hìc dicitur ille Excentricus, per quem non defertur Planeta; ſed ex cuius æqualibus partibus deſumitur tempus æquale pro motu inæquali Planetæ in ſua Orbita, quæ aliquando poteſt eſſe concentrica; aliquando etiam excentrica.

Poteſt præterea variari Excentricitas, tam per circellum circa centrum Vniuerſi deferentem centrum Excentrici; quam per motum centri Excentrici in linea recta; ſicut etiam poteſt variari magnitudo Epicycli per diminutionem ſemidiametri ſucceſſiuam, prout facit Ricciolius; quæ pro peritioribus tantùm breuiter dicta ſint.

SECTIO OCTAVA 138

Definitiones ex Hypotheſi Excentrici.

DEfinitiones ad Hypotheſim Excentrici pertinentes placet hìc afferre, quarum pleræq; non tantum Soli, ſed etiam Lunæ, alijſque Planetis conueniunt.

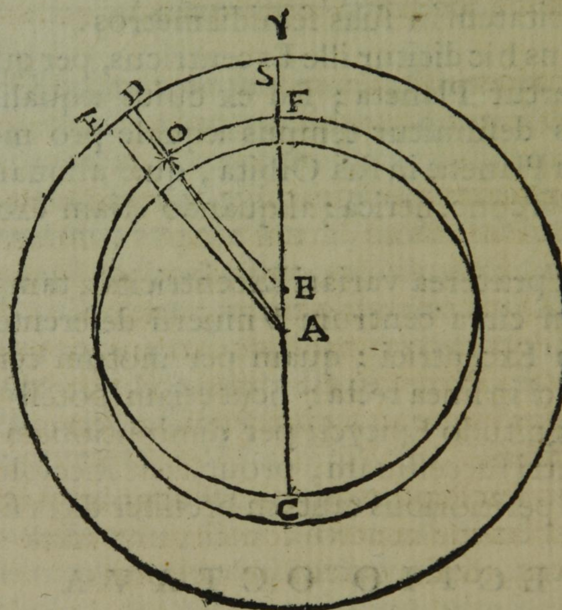
Linea Apogæi ſeu Augium, ſiue Apſidum, eſt recta. ABF. per centra Eclipticæ, & Excentrici ducta.

Excentricitas eſt A B, ſcilicet diſtantia centri circuli Excentrici à centro Mundi.

Apogæum, Aux, ſeu ſumma Apſis, eſt punctum. F. quod in excentrici periferia Apſidum linea vltra excentrici centrum. B. deſignat, ſeu punctum excentrici remotiſſimũ à centro terræ.

Peri-

Perigæum, ſeu oppoſitum Augis, ſeu Apſis ima eſt punctum. C. quod in Excentrici periferia Apogæo opponitur ex diametro.



Longitudo Apogæi, eſt eius diſtantia, ſeu arcus Eclipticæ ab. ♈. vſq; ad ipſum in conſequentia ſignorum numeratus.

Linea veri motus, ſeu veri loci Solis, vel Planetæ eſt recta. A O. ex Mundi centro per Planetæ centrum. O. ad Zodiacum miſſa.

Locus verus Solis vel Planetæ, eſt punctum. D. in Zodiaco à dicta linea deſignatum.

Linea motus anomaliæ, ſiue linea anomaliſtica, eſt recta. BO. ex centro excentrici ad Planetæ centrum directa.

Linea motus medij, eſt recta. AE. ex Mundi centro ad Zodiacum extenſa, & lineæ anomaliſticæ. BO. Parallela.

Locus

Locus medius Solis, vel Planetæ, eſt punctum. E. in Zodiaco à dicta iam linea deſignatum.

Longitudo vera, ſeu motus verus, eſt arcus Zodiaci ab initio. ♈. primi mobilis vſque ad verum Planetæ locum in conſequentia numeratus.

Longitudo media, ſeu motus medius, eſt arcus Zodiaci ab initio Arietis vſque ad Planetæ locum medium.

Argumentum medium; ſiue Anomalia media Solis, aut Planetæ ad datum tempus, eſt arcus Excentrici. FO. ab Apogæo vſque ad Planetæ centrum. O. in conſequentia numeratus.

Argumentum verum; ſiue Anomalia vera, ſeu coæquata Planetæ, eſt arcus Zodiaci. SD. à loco Apogæi vſque ad locum Planetæ verum in conſequentia.

Æquatio, ſeu Proſthaphęreſis, eſt angulus AOB., quem in Planetæ centro conſtituunt rectæ ex centris terrę, & Excentrici prodeuntes.

SECTIO NONA

De Venere, & Mercurio.

REſtat, vt breuiter exponam Syſtema Veneris, & Mercurij; qui dicuntur Planetæ inferiores reſpectu trium ſupradictorum, quos diximus ſuperiores. Aſſignantur his duobus Planetis Epicycli, ſicut aſſignauimus tribus ſuperioribus; & videntur etiam iſti duo Planetæ habere pro centro ſui motus proprij ipſum Solem: eſt tamen hæc diſparitas; quod iſti duo, ita mouentur circa Solem; vt nunquam interponatur terra inter ipſos, & Solem; quia parum elongantur à Sole; & nunquam toto cœlo diſtant. 139

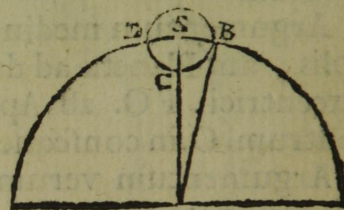
Sed

Sed ne plurium Epicyclorum expositione confundatur, mens Tyronum; relicta scrupulosiore consideratione; ponam vnum tantum circulum, qui dicitur Orbis Planetæ circa Solem, cuius centrum mouetur prout Sol.

Hypothesis Veneris.

Hypothesis igitur Veneris, & Mercurij explicatur in presenti figura sic; Epicyclus C B D. circa Solem. S. pro Venere quidem talis, vt maxima elongatio nobis apparens à Sole sit, gradibus 48. in Zodiaco computatis: dum igitur Sol mouetur in consequentiam signorum in concentrico. BD., interim corpus Veneris in Epicyclo. CBD. conficit integrum gyrum circa Solem mensibus ferè nouendecim; siue diebus. 584.; in superiori quidem parte iuxta seriem signorum; in inferiori verò, contra seriem.

Maxima elongatio Ven. à Sole. gr. 48.



Eius motus proprius.

Mercurius verò in Epicyclo minori, quam sit Epicyclus Veneris; nempè tali; vt nunquam Mercurius appareat distare à Sole plusquam per 29. gradus computatos in Zodiaco; conficit suũ integrum gyrum circa Solem in mensibus circiter quatuor; seu diebus 115.; in superiori quidem parte Epicycli iuxta seriem signorum; in inferiori verò contra seriem: Notandum autem est, Mercurium esse valdè inconstantem in latitudine ab Ecliptica; adeoque facere plures spiras circa Solem: miror autem, Autorem alioquin magni nominis in suo tractatu de sphęra; dum supponit terram immobilem, & Venerem in Epicyclo circa Solem moueri; facere periodum eius in Epicyclo 9. Mensium; cum deberet facere no-

Hypothesis Mercurij.

Eius elongatio à Sole.

Eius motus proprius.

nouendecim; ſicut pariter errat in Mercurio dando illi octuaginta dies, &c. nam hæc conueniunt potius Hypotheſi Copernicanæ.

Ex nunc dictis, motus medius Veneris, & Mercurij, abſolutè loquendo; hoc eſt reſpectu Zodiaci ad terram relati, non multum differt à Solari: Omitto hìc aliquos alios Epicyclos, qui adhuc magis ſcrupuloſè ſaluant motum Veneris, & Mercurij: Sed vt melius intelligat Lector coniunctiones ſingulorum Planetarum cum Sole, ſubijcio ſequentem Tabellam.

Reuolutiones Planetarum ad Solem in eodem proximè loco Zodiaci.

	Añi Sol.	Reuol. num.		Añi Sol.	Reuol. num.
Sat.	59	2	Ven.	8	5
Iou.	83	7	Merc.	13	54
Mart.	15	8		19	235
	17	9		72	940
	32	17	Lunæ	257	3055
	47	25		304	3760
	79	42		3400	42053

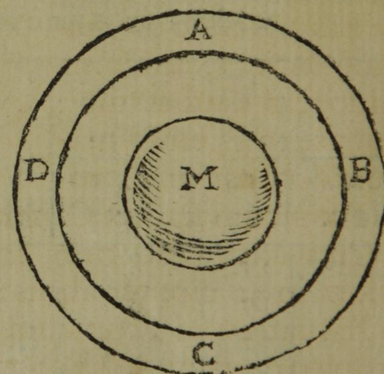
Pro retrogradatione præcipuè Veneris, tenenda eſt propoſitio vniuerſalis ex Pergæo ſic; ſi proportio ſemidiametri Epicycli ad diſtantiam Perigæi Epicycli à centro terræ non fuerit maior proportione velocitatis motus centri Epicycli ad velocitatem motus Planetæ in Epicyclo, non poterit ſtella apparere retrograda; contra verò, neceſſario apparebit retrograda.

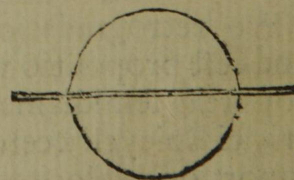
SECTIO DECIMA

De Saturni apparentia, & figura.

140 AFferemus hìc recentiores, & curiosiores proprietates supradictorum Planetarum. Nuperrimè D. Christianus Hugenius Hollandus, ingeniosissimè, partim ex perfectiori Telescopio à se fabricato, quo vsus est in videndo Saturno; partim ex ingenti perspicacitate; qua fortasse suspicatus est id, quod reuera erat; inuenit sequentem figuram Saturni: componitur Saturnus ex globo apparenter rotundo, sicut cœteri Planetæ; & præterea annulo separato, prout apparet in present figura (nisi mauis potius solum globũ appellare Saturnũ) in qua, ABCD. est annulus; M. globus: quamuis autem reuera ita se habeat; tamen dictus annulus apparet nobis in Terra cõstitutis, Ellipsis; eò quod, iuxta regulas opticas, oculo obliquè aspicienti dictum annulum, ille videatur ouatus; cum enim planum dicti annuli sit perpetuò ferè Parallelum Æquatori; inde fit; vt, cum quidem versatur in ipso Æquatore; dictus annulus videatur esse linea recta crassior, bifariam secans discum dicti globi; vt vides in figura; quia tunc oculus est in ipso plano

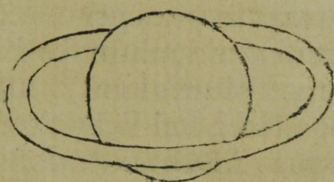
Saturni apparentia qualis, & eius redditur ratio.





annuli

annuli (contempta enim craſtitie; ſeu ſemidiametro terræ; ſemper ſupponitur oculus in centro mundi in ſententia Tychonica) nempè in plano Æquatoris tranſeunte per centrum mundi: quando autem Saturnus eſt extra Æquatorem ad partem Borealem, vel Auſtralem; tunc prout magis, vel minus declinat ab Æquatore; cum interim conſeruetur ſemper annulus ferè Parallelus Æquatori; oculo aſpicienti apparebit dictus annulus Ellipſis; & ita quidem, vt Saturni globum ſecet in partes apparenter inæquales; magis, vel minus, pro varia diſtantia Saturni ab Æquatore; itaut dicta Ellipſis tunc ſit maximè lata ſecundum minorem diametrum; cũ Saturnus eſt in maxima declinatione, propè Tropicum ſcilicet Cancri, vel Capricorni.



Cum igitur Saturnus compleat motum proprium in 30. circiter annis; inſumit. 7 ÷ circiter 141
ab Æquatore ad Tropicum; & 7 ÷ ab hoc eodem Tropico iterum ad Æquatorem; & ſic de alio Tropico: quare ſingulis 15. annis eſt in Æquatore; & tunc anſæ non apparent; ſed ſolum nigra faſcia Saturnum bifariam diuidit apparenter; in Tropicis verò maximè dilatatus apparet annulus in formam tamen ſemper Ellipticam; vt dictum eſt; & anno quidem 1656. 2. Iul. erat circiter in Æquatore in ſigno Libræ; vnde argue ad cætera tempora ſecundùm ſeriem ſignorum.

Iſtæ omnes apparentiæ optimè oſtenduntur per globulum ex Gypſo; vel ex carta contuſa, vel ligno dealbato; circa quem ſit annulus ex carta ſolidiore, (cuius inuenti auctorem ſe mihi

asseruit Cardinalis Leopoldus Mediceus) prout enim oculus obliquè, plus minus; illum aspiciet; habebit omnes dictas apparentias: sed vt habeas vniuersalem rationem; tam pro Saturno, quam prout opus erit, aliquando etiam pro alijs Planetis; accipe sequentem doctrinam.

Regula generalis pro apparentia circulorum in Cœlo.

Quoties aliquis circulus est adęquatè in eodem plano; in quo est oculus; toties apparet linea recta; vt. v.g. si sit in aliquo circulo maximo in sphæra; nam quicumque circulus maximus transit per centrum mundi; & per consequens in sententia nostra, per centrum terræ: Cum verò est extra circulos maximos; seu extra circulos transeuntes per centrum terræ; & per consequens per oculum spectatoris (excludimus enim nunc Parallaxim) tunc si sit Parallelus vel Æquatori, vel Eclipticæ; vel cuicumque alteri circulo maximo (quod semper contingit, nam semper erit Parallelus alicui circulo maximo) extra quem tunc sit;apparebit Ellipsis;cuius nunc vna,nunc altera superficies oculo patebit; prout nunc ad Austrum, nunc ad Boream erit. v.g. respectu dicti circuli maximi: quoties enim erit ad sinistram Æquatoris; erit etiam ad sinistram terræ & spectatoris (excludendo, seu negligendo, vt dixi, Parallaxim, quæ proueniat ex terræ magnitudine sensibili proportionaliter ad distantiam dicti circuli &c.) quoties verò ad dextram, &c.

Error Autorum circa Saturni figuram.

Hactenus prominentiæ dicti annuli hinc inde ad Saturni latera, ob Telescopiorum imperfectionem apparuerunt per modum globulorum: omnia enim obiecta remota, tendunt apparenter plus minus ad figuram rotundam; vt in optica ostendi; adeoque dederunt occasionem errandi omnibus Auctoribus (prout in ipsorum libris,

& figuris

& figuris apparet) vſque ad ſupralaudatum Hugenium excluſiuè; qui primus, ingenio, & oculis detexit dictum annulum.

Eſt inſuper conſiderandus paruus quoad apparentiam ſatelles, ſiue Comes circa Saturnum; minima ſcilicet ſtellula, quoad apparentiam, & nonniſi optimo Teleſcopio conſpicienda; quæ ſexdecim dierum circiter ſpatio circa eum, tanquam eius Luna reuoluitur; vt dictus Chriſtianus Hugenius primus obſeruauit; & alij fortaſſe ſatellites adſunt.

Poſtquam hæc ſcripſeram, apparuerunt alij ſatellites: quare accipe ſequentia: prout habita ſunt ex D. Caſſino Aſtronomo primario Regis Chriſtianiſſimi, cui quantum debeat Aſtronomica ſcientia omnes norunt. Primus ſatelles non elongatur ab extremitate annuli, ſiue anſæ, niſi aliquanto plus, quam ſit lata dicta anſa, facitque Periodum ſui motus paulò minus, quam in duobus diebus: fuit primò cognitus de viſu Vitris Ioſephi Campani, 100. & alio. 136. pedum ſine tubo, anno 1684.

Secundus ſatelles elongatur ab anſis, quanta eſt diameter Globi, & anſa: tempore quaſi trium dierum conficit ſuam periodum: viſus eſt primò, ſicut de antecedenti diximus.

Tertius elongatur ab anſis per diametrum annuli, & aliquanto plus: conficit periodum diebus quatuor, & horis duodecim cum dimidia: fuit primò viſus tubo. 24. pedum eiuſdem Ioſephi Campani.

Quartus, qui eſt notabilius apparens quam alij, elongatur ab anſis per tres diametros annuli, & aliquanto plus, conficitq; periodum quaſi. 16. diebus, fuit primò viſus ab Hugenio.

Quintus elongatur ab anſis per decem diame-

tros

tros annuli, conficitque periodum quaſi octoginta diebus, viſus à Ioſepho Campano tubo 17. pedum, anno 1671.

Aduerte primum intelligi hìc non tempore, ſed loco: hoc eſt, non quòd primò fuerit notus; ſed quòd proximior Saturno.

Ex ſupralaudato Caſſino habentur in dies nouæ, & nouæ obſeruationes Saturni: & hinc etiam nouæ animaduerſiones circa eius ſyſtema, quas videre poteris in Ephemeride Gallica litteratorum. an. 1684. pag. 220. ſed quia niſi explicentur, vix percipi poſſunt ſine periculo erroris: ideo conabor hìc, quantum fieri poteſt, ponere ante oculos totam rationem apparentiæ Saturni: Vltra ea igitur, quæ paulò ante explicaui; concipienda in primis eſt orbita Saturni ſecans Eclipticam, facienſque cum illa angulum grad. 2. min. 30. (prout etiam de Luna, & alijs Planetis proportionaliter diximus, eorum orbitam non conuenire cum Ecliptica, ſed eam ſecare, & inde fieri latitudinem Planetarum). Nodi nunc verſantur in 22. Cancri, & 22. Capricorni circiter; ſed mutant locum, mouenturque verſus Orientem per vnum gradum in 50. annis. Concipiendi præterea ſunt Æquator, & Paralleli quos facit Saturnus per motum raptum: prout etiam cœteri Planetæ proportionaliter: itaut ipſius Tropici ſint in ſua maxima declinatione ab Æquatore: quæ declinatio cum ſit diuerſa à declinatione Solis ab eodem Æquatore; ſequuntur hinc ipſius Tropici diuerſi à Solaribus: imò & ipſa declinatio mutatur, & conſequenter Tropici locum mutant, ob nodorum mutationem ſupradictam; & hæc quidem ſunt communia cœteris Planetis proportionaliter iuxta varias ipſorum orbitas, variaſque ſectiones cum Ecliptica.

Iam verò præter Æquatorem, & cœteros Parallelos ſupradictos, in quibus fit motus diurnus ſuper Polos Mundi, concipiendi ſunt pro Saturno alius Æquator, & Paralleli obliqui ſecantes prędictos Parallelos (in quibus proinde non fit motus, neque diurnus, neque proprius: nam diurnus fit per Parallelos qui habent Polos communes cum Polis Mundi: proprius autem fit per orbitam) in quibus iuxta varia tempora eſt ipſum planum annuli: quod proinde ſemper conſeruat ſe Parallelum plano huius nunc dicti Æquatoris: itaut, cum eſt in ipſo Æquatore, appareat nobis linea recta, quippe conſtitutis in ipſo plano huius Æquatoris, vtpote circuli maximi. Hìc verò Æquator diuerſus ab Æquatore Solis ſupradicto, ita ſe habet: vt maxima declinatio Saturni reſpectu illius ſit gr.23.& min.30. quanta eſt declinatio Solis reſpectu proprij Æquatoris. Et hoc quidem ſęculo Æquator Saturni ſecat Eclipticam in gr. 20. min. 30. Virg. & Piſcium. Tropici autem Saturni, vnus in gr. 20. min. 30. Gemin. alter in gr.20. min.30. Sagittarij.

Hinc ſequitur, quod non in ipſo die, quo Saturnus mouetur motu rapto per Æquatorem propriè dictum, nempè per Æquatorem Solis, appareat eius annulus tanquam linea recta: ſed quando mouetur per Parallelum, in quem incidit Æquator Saturni nuper dictus, & vtiliter fictus à recentioribus ad hunc ipſum finem peculiarem: dummodo accidat vt eo die Saturnus ſit in ea parte ſui proprij Æquatoris, quæ incidit in dictum Parallelum propriè dictum: hoc autem poteſt contingere aliquot diebus ante, vel poſt quam fuerit in Æquatore propriè dicto.

Idem dico proportionaliter de Tropicis, nam cum Saturnus mouebitur motu rapto, ſeu diur-

no per Parallelum propriè dictum, in quem incidat alius Parallelus impropriè dictus: nempè qui ſit Parallelus ad Æquatorem impropriè dictum, itaut Saturnus verſetur eodem tempore in vtroque, ſiquidem ſit vltimus Parallelus Saturni propriè dictus, nempè ipſe Tropicus: tunc diameter minor Ellipſis (nam annulus tunc apparebit Ellipticus) apparebit quam maxima fieri poſſit, in decurſu totius orbitæ ex illa parte.

Proportio diametri maioris dictæ Ellipſis, ſiue vera annuli diameter reſpectu diametri Globi ſecundùm aliquos eſt, vt 11. ad 5. &c. nec eſt adeò facilè id exactè ſtatuere; latitudo verò, ſiue craſſitudo ipſius faſciæ annularis in figura expreſſa à Ioſepho Campano ponitur ferè æqualis intercapedini, ſiue lacunæ inter ipſam, & Globum: Globi autem diameter eſt ad dictam craſſitudinem aliquanto plus quam 3. ad 1.

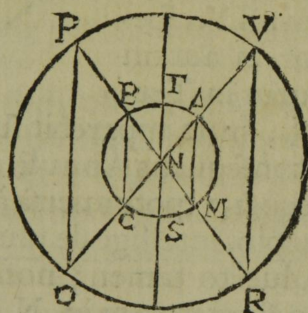
Diameter annuli in media diſtantia a Terra ponitur ab aliquibus 65. ſecund. hoc eſt ſubtendit angulum viſorium, cuius arcus eſt 65. ſecund.

Obijcies contra ſuperius dicta. In Geographicis Globis deſignantur Æquator, & Tropici correſpondentes cœleſtibus, adeoque illi qui habitant. v.g. extra Zonam Torridam verſus Polum Arcticum, cuiuſmodi ſumus nos, qui habitamus in Zona temperata Boreali; dum Saturni Annulus erit in Æquatore, vel in Tropico Cancri; videbunt Planum annuli Boreale, dum interim, qui habitant in alia Zona temperata ad Auſtrū, videbunt planum Auſtrale annuli: ergo non poteſt vniuerſaliter dici, quod ex tota terra videatur hoc, vel illud planum tali, vel tali tempore, &c.

Reſp. circulos cęleſtes, qui repræſentantur

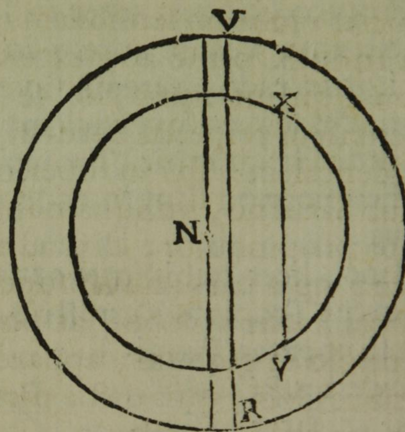
in globo terreſtri, non eſſe in eodem plano; in quo ſunt circuli cœleſtes, excepto Æquatore, alijſque circulis maximis; ſed imaginandos eſſe iuxta ea, quæ dicimus in Gnomonica, conos radioſos VNR. & PNO., quorum vnus fundatur in Tropico Cancri, alter in Tropico Capricorni cœleſtium; vertex autem in N. centro Terræ; vbi igitur radij extremi ſuperficiales dictorum conorum ſecant ſuperficiem terreſtrem; ibi deſignantur Grographicè Tropici terreſtres; adeoq; iſti Tropici non ſunt in eodem plano cum cœleſtibus.

Hinc, licet habitantes extra Zonam torridam ſint extra Tropicos Terreſtres AM.& BC., tamen 143 non ſunt extra Tropicos cęleſtes.PO.&VR., nam, vt patet in figura, Tropici cœleſtes valdè diſtant hinc inde à Tropicis Terreſtribus: Adeoque habitantes in tota terra, eamdem faciem circuli vtriuſque Tropici cęleſtis vident: Proindeq; dum Saturnus eſt in Tropico. v.g. Cancri. VR., eamdem eius faciem Auſtralem videbunt omnes habitatores Terræ; etiamſi maneant inter Tropicum terreſtrem AM. Cancri, & Polum; & ſic proportionaliter de alijs ſignis, vel gradibus Orbis Saturnij, ſi ſupponatur Saturnus non habere Parallaxim, ob inſignem diſtantiam à terra.



Hinc etiam intelliges rationem dubitandi, an fieri poſſit; vt aliquando appareat nobis planum dicti Annuli vmbroſum, eo quod tunc temporis illuminetur à Sole ſuperficies dicti Annuli à no-

ſtro aſpectu auerſa: Nam in præſenti figura ſit. N. terra; ſit primus circulus minimus Solis, ſeu ſphæra vſque ad Solem: ſecundus, cęlum Saturni, ſeu ſphæra vſque ad Saturnum: Paralleli autem ad Æquatorem. VR. pro Saturno, & XY. pro Sole: Iam ſi concipiamus Saturnũ in aliquo puncto ſui Paralleli. VR., & eodem tempore Solem in aliquo puncto ſui Paralleli. XY., ſpectatorem autem aliquem in Terra. N., huic apparebit ſuperficies Plani. VR., & per conſequens Annuli conſtituti in eo Plano, vmbroſa, vtpote auerſa à Sole; quod dixi de hoc exemplo, intellige de pluribus alijs.



Aduerto tamen; non ſub quolibet angulo vi-
144 ſorio ſpectatorem in. N. poſitum percipere ſenſibiliter apparentiam dictæ ſuperficiei vmbroſæ; ſed requiri angulum ſenſibilem iuxta regulas opticas; vt cum Saturnus verſatur verſus Polum vnum cęleſtem; & Parallelus Solis adhuc magis accedit ad dictum Polum. Hinc poterit indagari Saturni diſtantia à Terra; nam ſuppoſita diſtantia nota Solis à Terra, & angulo viſorio ſub quo videtur minor diameter annuli in prædicto caſu, poterit etiam aliquo modo determinari Saturni diſtantia à Terra.

Ex ſupradicta doctrina patet etiam quid poſſit accidere circa cęteros Planetas, comparatos ſiue

ad

ad Solem, siue ad Lunam, siue inter se, &c. in ordine ad apparentiam, quam præstare possunt spectatori posito in superficie terrestri; quod hìc non vacat vlterius explicare.

Hinc intelliges etiam, quomodo eius globus proijciat vmbram sensibilem in partem superiorem annuli, nunc ad dexteram, nunc ad sinistram; prout nunc Sol se habet ad partem Orientalem respectu Saturni; nunc ad partem Occidentalem: dixi in superiorem, quia semper est sub Saturno, nunquam supra; vtpote terræ multo propinquior; dixi ad dexteram, vel sinistram; quia pars annuli superior, & media, nobis occultatur à globo; at poterit vmbra facta ab annulo in globum, apparere etiam in medijs partibus globi, quia dictæ partes non occultantur tunc nobis ab annulo.

Annulus proijcit in globum vmbram sensibilem.

Occurrit hìc insignis difficultas; nempè dicta vmbra deberet apparere omninò nigra; vtpote destituta ab omni luce; non dissimiliter, ac nigra apparent spatia inter ansas annuli, & globũ; attamen experientia docet contrarium; vnde igitur illud aliquale lumen?

Quare in Saturno appareat vmbra non omnino nigra.

Respondeo, fortasse probabiliter dicendum; quod dictus annulus habeat aliquam diaphaneitatem; at quia etiam pars annuli adumbratur simili vmbragine à globo; adeoque deberet in globo etiam fingi dicta diaphaneitas; fortasse est recurrendum ad aliquam Atmosphæram, vel ad lumen fixarum, vel partis inferioris globi Saturni.

Aduerte, quòd (sicut explicabimus in Ioue), licet vmbra facta ab Annulo in globum, semper sit verè in parte inferiori dicti globi; tamen, quando Saturnus est Borealis, apparebit in parte superiori dicti globi ex optica fallacia: Idem è

Ex Optica fallacia Sat. situs aliquãdo inuertitur.

contra dico de vmbra globi in annulum; & sic proportionaliter de omnibus partibus Saturni.

Aduerte etiam, Telescopium cum vna tantum lente oculari conuexa inuertere obiecti cuiusq; apparentiam; ac proinde hoc solere accidere in hac materia; in qua solemus vti huiusmodi Telescopio bilenti, quare corrigenda est ista fallacia, nec confundenda cum alijs fallacijs opticis prouenientibus aliunde.

SECTIO VNDECIMA

Exponuntur aliquæ Iouis proprietates.

145 Satellitum Iouis numerus, nomen, & ordo.

IAm ad Iouis proprietates similiter veniamus. Et primò quidem agendum est de satellitibus, qui nunc pro certo habentur quatuor, & dicuntur Medicęi, quos Galilęus primus detexit, atque ita nominauit, inęquales motu, & magnitudine, & distantia à Ioue. Imaginandi sunt in Iouis Orbita quatuor parui circuli circa Iouem in præsenti figura, in diuersa ab ipso distantia concentrici; in singulis suus sit satelles; quorum qui est in intimo, vocetur Primus, & à Cassino Pallas supranominatur; correspõdens Mercurio in Solari, seu potius vniuersali systemate: secundus Iuno correspondens Veneri; tertius Themis, respondens Ioui; quartus Ceres, respondens Saturno, vnde fit sequens versus.



Pallas Iuno, Themisq; Ceres tibi Iuppiter adstant.

Singulorum distantiæ à Ioue.

Pro maxima distantia; hoc est quando apparenter maximè distant à Ioue; scilicet ad eius latera,

tera, seu sinistrum, seu dexterum, numerantur pro primo, quinque semidiametri Iouis. Pro secundo octo semidiametri, pro tertio tredecim, pro quarto vigintitres ex Cassino.

Quoad magnitudinem hoc ordine se habent. Tertius est notabiliter maior reliquis; deinde secundus, tum primus; denique quartus: aduertendum tamen est, ex nimia Iouis vicinitate apparenti, apparere etiam aliquando minores, ob rationes, quas in Optica diximus; ab externa enim luce vehementi, tollitur Iubar, seu Corona, &c. quare in æstimandis etiam stellarum diametris, facilè potest errari ex hoc capite, seu ob lumen Lunæ, seu Crepusculi solaris, &c. eò quod nunc obseruentur cum Iubare, nunc sine illo; cœterum verior est æstimatio sine Iubare. Sed si perfectè adhibeatur Telescopium, tegendo vitrum obiectiuum prout opus est, euitabitur error. Satellitum magnitudo apparens.

Quoad motum, primus hora vna facit in suo circulo circa Iouem, grad.8. min.28. sect.43., & conficit totam periodum, seu circulationem circiter infra vnam diem, & 19. horas ex Tabulis Cassini. Secundus hora vna facit gradus 4. min. 13. sect.26., integram verò periodum intra spatium temporis paulò amplius, quam trium dierum, & 13. horarum. Tertius spatio vnius horæ facit gr.2. min.5. sect.48. integram verò periodum in spatio temporis paulò ampliori, quam dierum septem, & horarum 4. Quartus denique in vna hora gr.0. min.53. sect.56., totam verò periodum in paulò ampliori, quam 16. dierum, & 16. hor. 146 Satellitum motus.

Videndum nunc est, an habeant aliquam latitudinem à Iouis Orbita. Sunt qui putent, circulos satellitum esse perpetuò Parallelos Eclipticæ, quamquam id negat Cassinus; sed ne scrupulo-

siori-

ſioribus nunc te implicem conſiderationibus, id pro nunc ſupponamus: cum igitur Orbita Iouis non ſit quidem Parallela Eclipticæ; ſed illam ſecet angulo circiter duorũ grad., ſequitur ex præc. doctrina, quod quando iuppiter eſt in ipſo plano Eclipticæ; tunc motus ſatellitum circa Iouem fiat apparenter in linea recta, quando verò Iuppiter eſt extra Eclipticam, fiat apparenter in Elipſi, cuius minor diameter ſit in latitudine Aſtronomica apparenti, relatè ad Eclipticam; ſed reuera eſt altitudo Aſtronomica; maior verò diameter in longitudine Aſtronomica vera.

Apparentia ſatellitum qualis, eiuſq; ratio optica.

147 Hinc multa ſequuntur: Primò ex rationibus Opticis fit; vt, cum verè ſatelles eſt altior Ioue; ſi Iuppiter ſit in latitudine Boreali ad Eclipticam; ſatelles appareat Auſtralior Ioue; adeoque humilior ipſo; cum tamen verè ſit altior: Cum verò Iuppiter eſt Auſtralis ad Eclipticam; tunc ſatelles appareat, ſicuti verè eſt, altior Ioue.

Satelles aliquando apparet altior Ioue cũ verè ſit inferior.

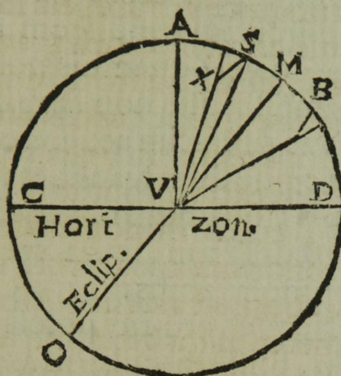
At, cum ſatelles, eſt verè humilior Ioue; è contra res erit: Nempè, Ioue Boreali; ſatelles apparebit altior Ioue, & Borealior: quod ſi Iuppiter ſit Auſtralis; ſatelles apparebit humilior Ioue; prout verè eſt: at cum Iuppiter eſt Borealis; ſemper apparet contra ac eſt.

Idem proportionaliter accidit annulo Saturni, ſeu eius partibus, ad quod debent aduertere eius obſeruatores: præcipuè ijs annis, in quibus Saturnus erit Borealis.

148 Diuerſo modo, ſed proportionaliter contingit in alijs Horizontibus, qui habent altitudinem Poli Antarctici.

Ratio ſupradictæ apparentiæ eſt, quia cum reſpectu noſtri Horizontis. C D., Iuppiter nunquam aſcendat ad Zenit; ita vt in Meridiano ſit nobis ad partem Borealem; prout apparet in præ-

præsenti figura; sed semper respectu nostri Horizontis sit ad partem Australem in Meridiano. CABD., nunc autem ob suam latitudinem sit supra Eclipticam. OM. nunc infra; vt apparet in figura in punctis B. & S., oculus spectatoris positus in. V., cum circulus satellitis, erit Parallelus Eclipticæ in. S., videbit eius superficiem Australem; cum verò in B., videbit Borealem; in casu verò primo; X. apparet altior, quam. S., quia linea visualis ducta per. X. occurrit loco altiori, quam linea ducta in. S., quod si circulus. XS. in eodem situ Parallelo esset vltra A. Zenit, versus Polum; tunc linea visualis per X. occurreret gradui humiliori in circulo Meridiano CABD. respectu illius Horizontis, vt consideranti patebit.



Secundo sequitur, vt aliquando satelles obumbretur à Ioue; aliquando è contra Iuppiter à satellite; scilicet cum satelles, altior Ioue incidit in vmbram, quam facit Iuppiter illuminatus in inferiore sua facie à Sole (semper enim Iuppiter est supra Solem respectu Centri mundani, adeoq; illuminatur à Sole in inferiore sua facie); tunc satelles eclipsatur à Ioue: cum verò è contra satelles est inter Solem, & Iouem; ipse sua vmbra Iouem obumbrat; quod etiam patuit oculariter primò ex Domini Cassini aduersione ope Telescopij Campani anno 1664. initio Iunij.

Eclipses mutuę inter Iouem, & satellites.

Satellitum motus in parte superiori suorum circu-

circulorum eſt ab Occidente in Orientem; infra è contra: cum verò ſatellitis corpus ſit minus Ioue; ideo videbat Caſſinus vmbram ſatellitis tranſeuntem per diſcum apparentem Iouis inſtar Nęui nigri (quamuis poſſet etiam id contingere, etiamſi ſatelles non ſit minor Ioue; nam vmbra adhuc paulatim acueretur in figuram conicam); præcipuè dum tranſibat per partes luminoſiores Iouis; quamquam per dictum Teleſcopium videbatur etiam, cum tranſiret per partes minus luminoſas Iouis.

De tranſitu vmbræ ſatellitum per faciem Iouis.

Neque verò dici poteſt; dictas apparentias nigras, fuiſſe maculas fixas in facie Iouis; ſi enim fuiſſent huiuſmodi; viſæ fuiſſent, maiori velocitate moueri in medio diſci Iouialis, quam in extremis; non ſic vmbra ſupradicta; quæ cum fieret à corpore moto per lineam ferè rectam (nam arcus factus in circulo ſatellitis pro eo tempore eſt phyſicè linea recta, ſcilicet ob paucos gradus) ideo motu phyſicè vniformi mouebatur. Sunt præterea alia argumenta; quæ idipſum confirmant; quamuis ab aliquibus non benè percepta: qua in re ſciendum eſt, per tubum etiam. 16. palmorum, viſam fuiſſe vmbram tertij ſatellitis in partibus etiam minus luminoſis Iouis, ad cœterorum verò ſatellitum vmbras videndas requiruntur longiora Teleſcopia.

Modus pro cognoſcenda ſatellitũ diſtantia à Ioue

Pro metiendis diſtantijs ſatellitum à Ioue, optimum erit, ſi intra Teleſcopium, in loco imaginis, ponatur paruum inſtrumentum deſcriptum in ſuis Epiſtolis à D. Adriano Auzout inſigni Mathematico; ſcilicet duo fila parallela, vnum fixum, alterum mobile, quod per cochleæ circumuolutionem approximetur fixo; donec complectatur totum ſpatium inter Iouem, & ſatellitem; poſtea numerentur minutiſſimæ particulæ

indi-

indicatæ in circulo exteriori, in quo numerantur gradus reuolutionis cochleæ.

Iam verò quoad maculas, & vertiginem Iouis; primò quidem ſciendum eſt, apparere in Ioue maculas diuerſi generis; aliquæ enim ita appareant; vt ſemper appareant, & in eadem parte Iouis; quoties ad nos vertitur dicta pars, aliæ verò, etiamſi vertatur ad nos eadem pars faciei Iouialis; tamen non ſemper in illa apparent: Iſtæ ſecundæ videntur refundendæ in alterationem Atmoſphæræ Iouis, non enim ſufficienter ſaluari poſſunt per diuerſos aſpectus cum Sole, neque per alias vias, quas plures tentaui in hac materia; & cum eas communicaſſem D. Caſſino, ipſe in humaniſſima Epiſtola, ſolidis rationibus oſtendit, non poſſe aliter ſaluari, quam per phyſicam alterationem. 150 Maculæ Iouis, aliquæ perpetuæ, aliquæ non.

Quæ verò ſunt ſtabiliter in Ioue, & ſolùm habent motum vertiginis, refundendæ ſunt in Iouis inæqualem ſuperficiem; ſicut de Luna diximus.

Ex obſeruatione motus dictarum macularum, præcipuè aliquarum magis conſpicuarum, patuit, Iouem vertiginari in ſuperiori parte ab Occidente verſus Orientem, in inferiori verò ab Oriente verſus Occidentem, per motum ferè Parallelum faſcijs in eo conſpicuis; quæ faſciæ ſunt tres præcipuæ inter ſe Parallelæ, aliæque minus conſpicuæ. Iouis vertigo.

Dictum motum vertiginis deprehendit nuper primus omnium D. Io: Dominicus Caſſinus, ex apparenti diuerſa ſituatione maculæ cuiuſdam inſignioris in diſco Iouis; cui motui, cum vniformiter aſſentiantur cętera, quæ apparent in facie Iouis; melius concluditur, quod Iuppiter vertatur circa ſuum axem; quàm quòd dictæ 151

maculæ ſint extra Iouem, & circa ipſum vertantur; ſicut non abſimiliter Galilæus cum alijs, de maculis ſolaribus concluſit: adde, quod huiuſmodi maculæ Iouis, pleræq; ſunt durabiles, & eædem immutabiliter in Ioue, quod non fit in Sole; quamuis etiam dentur aliquæ in Ioue, quę non ſemper apparent eædem.

Ex eo quod igitur aduerterit Caſſinus, dictas maculas, certa methodo, ac periodo redire ad eamdem apparentiam in diſco Iouis, omnes ſeruato eodem inter ſe ſitu, in tanta temporis periodo, prudenter concluſit motum vertiginis ſupradictum; cuius motus periodus integra fiat tempore aliquanto breuiori quam 20. horarum, vt videre eſt in peculiari Tabula ab ipſo impreſſa.

Probabile eſt, dictas maculas ſtabiles, eſſe Montes, & Valles, vt oſtendi vniuerſaliter in mea Philoſophia, ob rationem à priori, quam attuli in Luna, præter rationes à poſteriori, quas ſupra indicauimus. Sic etiam vertigo eſt, ad hoc, vt omnes partes Iouis aliquando illuminentur à Sole; adeoque excitentur diuerſi influxus; quod non fuit neceſſarium in Luna, nam nunc Sol ſuperiorem, nunc inferiorem faciem illuminat, at dictorum Planetarum nunquam partem ſuperiorem Sol illuminaret; niſi vertiginarentur.

Maculæ aliquæ Iouis ſunt euaporationes.

Poſſet inſtitui quæſtio, an aliquæ ex illis ſint euaporationes Iouis: inclinat Caſſinus in partem affirmatiuam, vt dixi.

SECTIO

SECTIO DVODECIMA

De Martis apparentia.

ETiam in Marte aduertit Cassinus vertiginem, nam macularum motus in inferiori Hemisphærio apparente Martis fit ab Ortu in Occasum, prout in Ioue; proinde in superiori fit ab Occasu in Ortum: Circulus huius motus circa axem, magnam habet declinationem à nostro Æquatore, ab Ecliptica paruam. 152 Vertigo Martis circa proprium Axem.

Fit integra reuolutio horis 24. & min. 40. circiter: errauerunt autem qui intra 13. horas fieri censuerant, fortassè decepti à duplici binario macularum nigricantium, constanter existentium in Marte; quorum vnum in vno Hemisphærio Martis est, alterum in alio, vt in figura ostendit Cassinus, qui incepit hæc obseruare anno 1666. die 6. Febr.

Et pro Marte pugnatum est à Pallade; hoc est à Sapientibus, vt videre est in libellis hinc inde editis anno 1666.

SECTIO DECIMATERTIA

De Veneris apparentia.

OBseruatæ sunt maculæ etiam in Venere: eo quod autem intra breue tempus disparuerint, suspicati sunt etiam in Venere motum vertiginis. 153 Probabilis opinio de vertigine Veneris.

Preterea perfectis Telescopijs viderunt partem Veneris auersam à Sole, ac proinde ab illo non directè illuminatam.

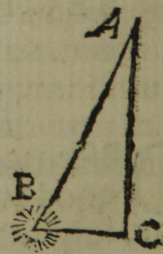
SECTIO DECIMAQVARTA

De lumine passiuo Planetarum.

Apparent aliquando falcati, Luna, Venus, Mercurius, & Mars.

QVæres, an omnes Planetæ appareant aliquando falcati, an aliqui tantum, & quinam.

Respondeo, supponendum esse, vt supra sæpè diximus, quod tunc Planeta apparet totus illuminatus; cum oculus & Sol sunt ferè; seu physicè, licet non rigorosè, & mathematicè coniuncti, seu in eadem linea directa ad Planetam: tunc enim, vndecumque veniant lineæ visuales ad oculum, tendunt illuc è contra radij Solares, adeoque impossibile est, aliquam partem Planetæ videri obscuram, pręcisè ex defectu illuminationis (possunt tamen apparere minus splendidæ alique partes ob colorem proprium magis fuscum, vel ob reflexionem aliò directam, quæ prolixius dicimus in Luna). Dicta autem coniunctio, explicari benè potest per physicum Parallelismum radiorum Solarium, & linearum nostrarum visualium: hoc autem Parallelismum pēdet ab angulo facto in Planeta A. à radijs Solaribus, & visualibus & hìc angulus à Basi B C. inter Solem, & oculum, & ab altitudine trianguli, &c. prout in figura apparet: Præterea meminisse oportet id, quod supra diximus; nempè illuminari à Sole plusquam integrum Hemisphærium Planetæ.



CAPVT

CAPVT SEXTVM

De Stellis fixis.

SECTIO PRIMA

De Motu fixarum secundùm longitudinem, & latitudinem.

SCiendum est, latitudinem stellarum fixarum, omniumque cœlestium sumi non ab Æquatore, sicut latitudo Vrbium sumitur in Geographia; sed ab Ecliptica; desumitur autem per circulum maximum transeuntem per Polos Eclipticæ; numerando in hoc circulo gradus, & minuta, quibus constat arcus inter Eclipticam, & stellam; sicut pariter fit in latitudine singulorum corporum cęlestium. Longitudo pariter secundùm Eclipticam sumitur (seu in Parallelis Eclipticæ) incipiendo à primo puncto Arietis; & procedendo ab Occidente versus Orientem; scilicet secundum seriem, & ordinem signorum.

154 Latitudo fixarum, omniumq; Cœlestium sumitur ab Ecliptica.

De ipsarum motu iam diximus, præter motum diurnum, seu raptum; ipsas moueri, seu potius totum Firmamentum moueri, licet lentissimè, motu proprio, & vniformi iuxta seriem signorum fictorum in primo Mobili (vt supra diximus) super Polos Eclipticæ; ita vt singulis annis conficiant 49. sec. 45. tert., faciant autem integrum gradum in 71. annis circiter: Hinc in Catalogo fixarum Grambergerus opportunè addit in fine, cui anno correspondeat longitudo ibi assignata, & quanta mutatio sit facienda in singulis annis.

Motus in longitudinē.

Singulis annis 49. sec. 45. tert.

Vnum gradū in ann. 71.

Numerus

Numerus fixarum.

Numerus ſtellarum nobis notus, poteſt dupliciter intelligi; ſcilicet vel loquimur de cognitione habita per merum oculum naturaliter, vel de cognitione habita artificialiter per Teleſcopium: in neutro ex his caſibus poteſt aſſignari numerus omninò præciſus; cum hic ſit vel maior, vel minor pro diuerſa virtute oculi, vel Teleſcopij: tamen pro oculo naturali ſequemur viam mediam; ſecundùm quam dici poteſt, ſtellarum fixarum, oculo naturaliter, & commodè viſibilium numerum eſſe 1709. iuxta Io: Bayerum, qui omnium optimè illas expreſſit vſque ad ſextam magnitudinem, & nebuloſas incluſiuè.

At quoad Teleſcopium non poſſumus numerum determinatum aſſignare.

Ex his omnibus ſtellis componuntur plures conſtellationes, ſcilicet quinquaginta antiquæ, & duodecim modernæ, ita vt tota ſumma ſit. 62. Modernæ ſunt Auſtrales nobis occultæ, quas nec Clauius, nec Grambergerus poſuerunt: eſſent etiam addendæ aliæ recentiſſimæ ad compræhendendas informes; ſcilicet Gyrafa Camelopardalis, Iordanes, & Apis, ita vt nunc tandem numerentur 65. conſtellationes, alij numerant plures.

Sciendum eſt, Synenſes alijs diuerſis figuris purè linearibus vti.

155 Magnitudo vera fixarum eſt valdè incerta; quia ob inſenſibilem Parallaxim; ſolum poſſumus certò ſcire, ipſas valdè diſtare vltra omnes Planetas; ab incertitudine autem diſtantiæ prouenit incertitudo veræ magnitudinis ipſarum; ſolent tamen taxari plures gradus proportionalis magnitudinis, quos vide apud Bayerum.

SECTIO

SECTIO SECVNDA

De lumine fixarum.

QVoad lumen ſtellarum fixarum, in optica oſtendi probabilius eſſe, ipſas lucere lumine proprio; quod præcipuè ſuaderi poteſt à magna intenſione luminis, quam habent; quæ à mera reflexione aſperæ ſuperficiei, & multo minus à reflexione ſuperficiei leuigatæ ad modum ſpeculi, difficilè haberi poteſt. De lumine fixarum.

Scintillationis fixarum cauſam in mea optica, refudi in oculi tremorem eiuſque rationem phyſicam aſſignaui. D. Adrianus Auzout putat, lumen quod habetur ab omnibus ſtellis fixis vnius Hemiſpherij æquari poſſe lumini quod habetur à parte 18808. Solis; velac ſi diſtaremus à Sole, 14. vicibus magis, quam diſtet Saturnus à Sole, & 137. vicibus pluſquam terra de facto diſtet à Sole, & quod ſi omnes ſtellæ facerent vnum continuum, non facerent diametrum ampliorem, qua 22. ſecundorum vnius gradus cœleſtis, hactenus autem ſtellarum diametros taxatas fuiſſe ab alijs maiores veris, vt ipſe accuratè aduertit. De ſcintillatione. Lumen fixarum comparatũ cũ Sole.

Modus experiendi lucem fixarum integri Hemiſphærij relatè ad Solem iuxta Ricciolium ſit: Fiat foramen in ſolario, &c. & obſeruetur lumen Solis, & deinde lumen ſtellarum noctu. Modus experiendi lucem fixarum.

Stellæ aliquæ ideo informes dicuntur, quia non conſtituunt figuram aliquam cœleſtem, ſeu conſtellationem, quæ nuper tamen reductæ ſunt ad nouas conſtellationes. Cenſentur ſtellæ maiores efficaciores, & quæ plurimum micant magnas conturbationes efficere, quæ denſum habent lumen, eſſe efficaces, quæ rarum, debiles: Stellæ informes.

quæ

quæ verò obſcuræ, & nebuloſæ, obſcuros, & malos effectus influere, quæ candidum, & ſplendidum colorem habent, Iouis vires referunt, quæ verò claræ, ſplendidæ, & modicè rubentes, naturam Solis, ſplendidiſſimæ naturam Veneris, candidæ pallentes, & hebetis luminis, Lunares effectus inducere, rubræ Marti aſſimilantur, plumbeæ Saturno, ſplendidæ cinereæ Mercurio, nubiloſæ, ſeu maculoſæ, Lunæ ſimul, & Marti, tenebroſæ, Lunæ, & Saturno ſimul.

Fixarum color, & ſimilitudo cũ Planetis.

SECTIO TERTIA

De Stellis nouis.

156 OCcurrit maximè conſiderandum in ſtellis fixis, quomodo aliquando appareant aliquæ de nouo, & quidem diſtinguuntur à Cometis, per hoc, quod non habeant ſenſibilem motum proprium, ſed quamdiù apparent, retineant eamdem diſtantiam à cęteris fixis, ſicut & reliquæ fixæ ideo dicuntur fixæ, quia perpetuò ſeruant eamdem inter ſe diſtantiam, aliter ac Planetæ, qui perpetuò mutant.

Eruditionis gratia numerabo hìc inſigniores ex P. Ricciolio; qui ſic fermè loquitur. Si admittantur omnes ſtellæ nouæ aſſertæ ab Auctoribus, eſſent 16. ſed videtur repudianda prima, & quinta; reliquarum, aliquæ pro certiſſimis habentur, nempè 2. 9. 11. 13. reliquæ haud perinde certæ ſunt, inter certas examinandæ ſunt 9. 11. & 13. quippè quæ obſeruationibus Aſtronomicis maximè illuſtratæ fuere. Enumerabo iam ſingulas ſexdecim ordine temporis.

Pleyades.

Prima aſſerta fuit inter ſtellas Pleyadas pro ſeptima, vnde orta eſt controuerſia, an Pleyades ordi-

ordinariæ ſint ſex, vel ſeptem; ſed error natus fuit, ex hoc, quod ſupradicta eſt nebuloſior, & valdè vicina ſextæ; errauit enim Baranzanus, dum dictam ſtellam eſſe lucidiorem inter cęteras Pleyadas aſſeruit, niſi fortaſſe dicat aliquis, tunc temporis ita ſe habuiſſe, nunc verò eſſe mutatam, ſicut multis alijs accidit.

Secunda obſeruata eſt ab Hypparco, (qui fuit inſignis obſeruator ſtellarum, circa annum ante Chriſtum 125.; quare, licet non reliquerit aliquid ſcriptum de loco, duratione, &c. tamen ſtandum eſt illi, qui videns, eam ſeruaſſe ſemper eamdem diſtantiam à cęteris fixis, meritò inter illas connumerauit.

Tertia ſub Adriano Imperatore anno Chriſti ferè 130.; ſed Tycho ſuſpicatur, eam in Cęſaris gratiam confictam, aut nihil certi de illa conſtare apud Hiſtoricos.

Quarta Anno Chriſti 389. ſed hanc Tycho ſuſpicatur fuiſſe Cometam.

Quinta Anno Chriſti 392. ſed potius cenſendum eſt fuiſſe Cometam.

Sexta, dubium eſt, an anno Chriſti 388. &c. ſed ſuſpicatur Tycho fuiſſe Venerem, vel (cenſet Ricciolius) ex confuſione temporum, confundi cum dicto Cometa.

Septima Anno Chriſti 945. inter Cepheum, & Caſſiopeam, vbi deinde anno 1572. iterum effulſit, ſed neque aſſertur bonus Hiſtoricus, & Cyprianus Leouitius putat fuiſſe Cometam.

Octaua in Caſſiopea anno Chriſti 1264. ſed potius putatur Cometa.

Nona celeberrima plurimorum libris, apparuit anno 1572. in Cathedra Caſſiopeæ, durauitq; vſq; 157
ad Martium anni 1574. & fuit optimè obſeruata In Caſſiopea
à Tychone.

In Ceto.

Decima tertiæ magnitudinis, quam Dauid Fabritius die 13. Augusti 1596. dicitur obseruasse in Ceto, vt refert Keplerus &c. dicitur per tres Menses conspicua ibidem fuisse; visa est autem in Arietis grad. 25. min. 45. cum latitudine Australi grad. 15. min. 54. procul à via lactea; similes autem passiones iterum visa est habere sępè his nostris temporibus, vt infra dicemus.

In Ceto.

Vndecima anno 1600. obseruata à pluribus, & æstimata vera stella noua, perstitit secundùm aliquos vsque ad annum 1629. & post eius disparitionem niger hiatus in ipsius loco apparuit, quod & his temporibus contigisse stellæ nouæ Ceti visum est aliquibus.

Duodecima est valdè incerta.

In Serpent.

Decimatertia anno 1604. initio Octob. in pede, seu calcaneo dextro Serpentarij, maior Ioue, & Veneri fermè æqualis, durauit saltem vsque ad Octobrem 1605. Memorabile est, quod aduertit Keplerus; scilicet, huic stellæ, antequam extingueretur, coniunctos fuisse Planetas omnes, saltem Platicè, seu imperfectè, hoc est relatè ad Orbem sphæræ lucis.

Aliquid memorabile.

In Androm.

Decimaquarta anno 1612. in cingulo Andromedæ, & etiam altera in Antinoo, à paucis tamen obseruata.

Decimaquinta Veneri similis visa est inter nauigandum ad Indias à Vincislao Pantaleone.

In Ceto.

Decimasexta anno 1638. in Ceto apparuit à paucis obseruata.

Multis fuit occasio errandi, & sępè etiam nunc solet esse, Mars & Venus, nunc pro noua stella, nunc pro Cometa accepti. Reliqua vide apud eumdem Ricciolium.

In stell. fixarũ apparentia fit frequens mutatio.

Verum enim verò tot, & tantæ iam varietates, præcipuè proximis temporibus apparuerunt in

stellis

ſtellis fixis, vt iam ob frequentiam ferè viluerint; aliquæ enim eodem omninò loco ſępè apparuerunt, & ſæpè diſparuerunt, vt ſtella Cygni, Ceti, &c.

Inter quas ſtella Ceti, iam ferè deprehenſa eſt, ſtatis temporibus, & certa quaſi periodo, per plures Menſes apparere, & per plures alios latere: in apparitione autem paulatim creſcere, & deinde paulatim minui, & iuxta obſeruationem quidem Bullialdi latet per 333. dies, tum incipit primò apparere ſextæ magnitudinis, at poſt nouem dies, quartæ; poſt decem verò alios, tertiæ, & poſt quatuordecim alios dies, ſecundæ: deinde verò per alios quatuordecim creſcit quidem, ſed nunquam peruenit ad primam magnitudinem; atque ita perſeuerat per viginti dies æqualis Auſtrali ex ijs, quæ lucent in cauda Ceti, ſimili deinde gradatione minuitur, ac tandem diſparet. In quo toto negotio, ex dictis, inſumerentur 114. dies, plures quam tempore Fabritij ſupradicti, fortaſſe ob maiorem diligentiam recentiorum in eius obſeruatione; verùm D. Caſſinus, obſeruauit, apparitionem anticipaſſe aliquantùm, tempus aſſignatum à Bullialdo.

158 Stella noua Ceti.

Locus ipſius eſt huiuſmodi, facit lineam rectam cum 2. & 4. Ceti in collo, diſtatque à 4. ferè quantum quarta à 2.

Quoad verò ſtellam Cygni ait Bullialdus, ſe Telleſcopio ſemper vidiſſe ſtellam in pectore Cygni, quæ creſcebat de 6. in 3. tandem magnitudinem, &c.

Stella noua Cygni.

Stella apud leporem primò apparuit die 10. Martij 1668. ex obſeruatione D. Caſſini (qui de hac loquitur in ſua Spina Cęleſti) in gr. 1. ♊ cum latitud. Auſtrali gr. 37. faciebat lineam rectam cum Borealiori ex tribus in Baltheo Orio-

Stella noua apud leporē.

nis, & alia in pede, a qua diſtat ferè quantum iſta ab illa.

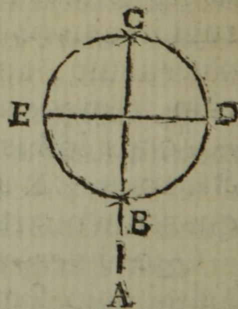
Plurimæ autem apparent nunc, magnitudinis diuerſæ, ac aliquando ab Auctoribus, alioquin inſignibus, fuerint notatæ, vnde probabiliter arguitur, fuiſſe in ipſis factam mutationem aliquam, neque enim eſt probabile, dictos auctores, tam enormiter erraſſe in earum magnitudine taxanda. Ad dignoſcendum autem, an apparentia aliqua in fixis ſit noua, videndum præcipuè eſt, an ſit iuxta ſtellas notatas à Bayero; qui fuit omnium maximè accuratus in earum numero, loco, & magnitudine notanda.

159 Frequẽs mutatio in ſtellis.

Io: Bayerus omnium optimè delineauit conſtellationes.

Quæri iam meritò poteſt, vnde tam inſignes mutationes in Firmamento, ſeu in ſtellis fixis. Putant aliqui, poſſe id ſaluari per Epicycos, ſed ſanè hæc doctrina, quamuis in Cometis poſſit habere locum, tamen in ſtellis fixis mihi videtur non ſubſiſtere; nam, ſi in tantum ex. A. videtur ſtella poſita in B.; in quantum habet ſufficientem propinquitatem, non videtur autem in C. quia nimis diſtat, ob ſenſibilem differentiam, ſeu proportionem diametri B C. cum linea AB. (in ratione enim reciproca diſtantiarũ ſunt quantum ſufficit ad præſentem materiam, etiam anguli optici phyſicè loquendo, licet non Mathematicè, vt in Optica dixi); proinde etiam diameter E D. erit ſenſibilis, adeoque mutatio loci reſpectu reliquarum fixarum erit oculo ſenſibilis, quod eſt contra experientiam.

Ratio dictarũ mutationum in fixis.



Recurrunt alij ad diuerſas facies ſtellæ, dicunt enim, vnum eius Hemiſphærium eſſe lumino-

ſum,

ſum, alterum non; & cum ſtella vertit ad nos faciem luminoſam, apparere; ſecus verò, cum aliam vertit; ſed hoc nimis gratis dicitur, cum non habeamus aliud ſimile exemplum notum in natura, nec liceat ſibi fingere huiuſmodi ſuppoſitiones, ſi poſſit res explicari per alia principia aliunde conſueta in natura.

Potius mihi videtur dicendum, quod id fiat per alterationem, ſeu corruptionem aliquam cęleſtem, nunc enim ferè omnes conſentiunt, cœlum eſſe corruptibile, & in maculis Solis, & in aliquibus Cometis videtur neceſſariò admittenda aliqua alteratio: congruum igitur videtur, quod per Opacitatem, & addenſationem nouam fiat obſcuratio, vel alio ſimili modo, &c.

Et quidem de ſtella, quæ apparuit apud Leporem in Martio ann. 1668. quando etiam apparuit Cometa, ſeu Trabs lucida directa à Sole ad dictam ſtellam, poterit congruè dici, quod per illud lumen illuc tranſmiſſum, & euibratum, fuerit accenſa materia aliqua apta, eo ferè modo, quo per lumen Solare à lente vitrea refractum, accendimus in ſublunaribus, &c. Denique venit mihi in mentem ratio non incongrua explicandi huiuſmodi noua Phænomena; nempè, poſito quòd dixerimus, ſtellas fixas eſſe veluti tot Soles, dicamus ipſas exhalare ſuos fumos, patique ſuas maculas, ac proinde nunc magis, nunc minus luminoſas apparere, nunc ob tenue lumen, omninò diſparere.

Stella noua apud Leporē

Ne omninò intactam relinquam naturam fixarum, refero breuiter, quæ olim prolixius publicaui (in Opuſculo, cuius titulus de Sono Pneumatico) de diebus canicularibus. Iuxta communiorem opinionem incipiunt dies caniculares 14. Iulij circiter, & iuxta Plinium, qui ait, incipere

23. die-

23. diebus post solstitium, additque non posse dubitari de eorum effectibus notabilibus.

Videtur perinde ac dicere, tunc Solem ingredi locum in Zodiaco correspondentem quoad longitudinem Astronomicam ipsi caniculæ, scilicet cani minori. Putant tamen aliqui hoc intelligi de cane maiori, nempè Syrio, non autem de minori, qui dicitur Procyon; differunt verò inter se per duodecim gradus longitudinis, loquimur de insigniori stella componente huiusmodi constellationem.

Notandum est ex supradictis, etiam stellas fixas moueri motu proprio, licet lentissimo; Hinc falsum est, tempore etiam Plinij Solem ingredi caniculam tempore supradicto, quin potius ingressus est ante dies viginti, sicut etiam, cum dicimus Solem ingredi in Cancrum, Leonem, &c. intelligi debet non de vera Cancri, vel Leonis constellatione in Firmamento, sed de ficta in primo Mobili, vt supra docuimus.

Concludendum igitur, cum Sol dicebatur ingredi caniculam tempore Plinij, & multò magis, si de nostro loquamur, nullam habuisse vim ex coniunctione cum constellatione caniculæ. Nihilominus experientia docet eo tempore Solem habere vim quamdam nocendi particularem in aliquibus Regionibus, præsertim in Agro Romano.

Restat igitur inquirenda causa huius effectus, & primo quidem (exploso omnino errore putantium, tunc Solem esse proximiorem terræ; cum potius eo tempore versetur in Apogæo, adeoque magis distet à terra, quam in Hyeme) censent aliqui hoc tribuendum minori Solis obliquitati respectu nostri Horizontis; vnde etiã fit Æstas &c. eo quod Sol diutius versetur supra nostrum Horizon-

rizontem, fiantque breuiores vmbræ, & minus ſpatium vaporoſum interponatur inter Solem,& noſtrum Horizontem, quam in Hyeme, &c.

Attamen contra eſt, quia in diebus ſupradictis Canicularibus Sol eſt obliquior, quam fuerit ante viginti tres dies, ſcilicet in Solſtitio Cancri; imò ex præciſa cauſa obliquitatis Solis, ſentiremus tantundem caloris, ac in fine Maij, quandoquidem ſimilis fuit tunc Solis obliquitas.

Ob inefficaciam igitur huius rationis, recurrunt alij ad aliam rationem, aduertuntque calorem eſſe ex illis qualitatibus, quæ perſeuerant, etiam remota cauſa illas producente, adeoque aiunt, terram iam notabiliter calefactam in ſolſtitio, quamuis deinceps non tam intenſum calorem de nouo recipiat à Sole,tamen retento primo calore, per additionem noui, fieri magis calidam, quam eſſet in ipſo Solſtitio, ſicut contingit ollæ ad ignem applicatæ, &c.

Verùm hæc ratiocinatio eſt inſufficiens, nam aliquando accidit in Æſtate poſt Solſtitium, vt deſtructo priſtino calore per pluuiam, &c. adhuc deinde ſentiatur maior calor. Cenſeo igitur non recurrendum eſſe ad ipſam qualitatem caloris, ſed ad corpuſcula (non loquor hìc de primis componentibus,ſed de corpuſculis ab omni ſchola admiſſis) ſiue minimas ſubſtantias ex prædominio igneas, quæ proinde, etiamſi amittant aliquando formalem calorem, poſſunt de nouo illum ſibi producere, ſicut in multis ſubſtantijs experimur.

Dico igitur à Sole in Æſtate produci quamplurimos huiuſmodi ſpiritus igneos, ſeu corpuſcula ex prædominio ignea non ſolum in ipſo Aëre, ſed etiam intra terram, quæ corpuſcula licet per accidens aliquando amittant calorem formalem,

tamen

tamen deinde coadiuuante Sole recuperent calorem sibi debitum, adeoque, cum progressu temporis sint producta plura & plura in maiori numero, nil mirum si etiam post Solstitium plus possint, quam in ipso Solstitio; addo quod hæc corpuscula à Sole rarefacta, dum sursum feruntur, siue à pressione Aëris circuambientis, siue à vi rarefactionis intra poros terræ, incrassant Aërem, qui proinde fit ad sensum calidior, & ad calefaciendum etiam efficacior, dum à Sole calefit. Cum autem à ventis alio transferuntur, non tamen eo loci perueniunt, ex quo non possint ab alijs ventis iterum huc transuhei.

Adde accidentalem causam caloris ex agrorum combustione, adde in frequentiam pluuiæ, ventos item Meridionales, per quos noua aliunde transuheuntur corpuscula calida, sæpè enim notaui, extraordinarijs caloribus coniungi ventos Meridionales calidos.

Reddidi deinde rationem Aëris insalubris Agri Romani, à quo cauere debent præcipuè qui non sunt assueti, nam si corpuscula quodammodo venenosa ex aquis corruptis passim in Agro Romano, & hinc exhalationibus etiam terrestribus insalubribus, sanguini Heterogeneo de nouo misceantur, fit efferuescentia, quæ non fieret ex mixtione Homogeneorum, scilicet sanguinis compositi ex huiusmodi corpusculis, & Aëris consimilis; præcipuè per somnum, per quem facilior fit efferuescentia. Errant autem, qui putant, cauendum pariter esse, ne captetur somnus per vnam noctem in Aëre salubriori, v.g. ne Romanus per noctem somnum capiat Tibure in Mense Augusto: quamuis enim assuetis Aëri Tiburtino cauendum sit ab Aëre Romano; tamen ille qui semel pernoctauit Tibure, non censendus

est

est assuetus Aëri Tiburtino: breuitatis gratia reliqua omitto.

SECTIO QVARTA

De magnitudine fixarum.

ADuertendum maximè est, in obseruatione fixarum, vt habeatur ratio de luce crepusculina, nam manè, & vesperè ob lucem crepusculinam Solis, vel alijs temporibus ob Lunæ lucem, stellæ apparent minores ob iubaris diminutionem, vt in optica docui, adeoque cauendum est, ne ideo censeatur dicta stella mutasse suam illuminationem, vel apparentem magnitudinem.

160 Cautela in obseruatione fixarum.

Vt sub vnico intuitu habeatur magnitudo stellarum, & cœlorum, huc illam reponendam censui. Iuxta igitur opinionem recentiorem, & probabiliorem, Saturnus terram continet. 89. Iuppiter. 685., Sol 38600. (quamuis iuxta aliquos alios. 140.) Venus. $1\frac{1}{2}$. Contra verò Mars continetur à terra. 7. circiter: Mercurius. 256. Luna. 55. quamquam alij faciunt Martem terra maiorem; Venerem autem multo minorem terra. Vnde colliges, quam diuersè sentiant Auctores in magnitudine stellarum assignanda; sed standum est præcipuè recentioribus, vtpote melioribus, & pluribus experimentis innixis.

De magnitudine stellarũ & cœlorum

Stellæ fixæ primæ magnitudinis, continent terram. 70., secundæ magnitudinis. 28., tertiæ. 11. &c. sextæ verò magnitudinis sunt minores terra.

Terram autem diximus suo loco, continere in sua semidiametro, milliaria Italica moderna. 4139. In suo autem gyro. 26010. vnde poteris

colligere magnitudinem abſolutam ſtellarum.

Inſuper gyrus, ſeu circulus conuexitatis Firmamenti æquiualet ſemidiametris Terreſtribus 31188000.

Firmamenti diſtantia. Inter concauum Firmamenti, & centrum terræ, putant aliqui intercedere 100000. ſemidiametros terræ; alij autem pauciores. Inter Saturnum autem, & dictum terræ centrum (eo quod Planetæ non ſeruent eandem ſemper diſtantiam à terra), putant aliqui maximam diſtantiam eſſe 90155. ſemidiametros terræ; minimam 57743. mediocrem autem 73000. ſed alij volunt, mediocrem eſſe 10550.

Saturni diſt.

Iouis diſt. Iouis à Terræ centro diſtantiam aliqui putant, maximam quidem. 47552. ſemid. terræ; mediam 36500. minimam 26441. at alij mediocrem ponunt. 3990., à terræ centro ad Martem ponunt aliqui maximam 21005. mediam 11000. minimam 2373. Ad Venerem verò, maximam 5845. minimam 5157. Ad Mercurium, maximam 3794. minimam 1828. Media Veneris, & Mercurij eſt eadem cum Sole.

Martis diſt.

Veneris diſt.

Mercur. diſt.

CAPVT

CAPVT SEPTIMVM

De Cometis.

SECTIO PRIMA

Enumerantur singuli Cometæ, qui hactenus apparuerunt.

SVfficienter de Cometis agit Ricciolius in 2. Parte Tom. 1. Almagesti. Inter alios Auctores benè egerunt de Cometis, Tycho, Longomontanus, Keplerus, Cysatus, Snellius, Claramontius, Galilæus. 161

Prima species Cometarum est Crinita, dicta Rosa: secunda Barbata, vel Caudata, prout vel Solem habet ad Occidentem, vel ad Orientem; nam Barba semper in partem contrariam auertitur. Deinde plures, & plures species numerantur, vt Iaculi, Trabes, &c. desumptis nominibus à similitudine.

Quamquam Lauatterus ex Kechermanno non plures, quam. 117. Cometas ab Augusto Imperatore vsque ad annum Christi. 1556. colligat, prudenter tamen Io: Camillus Gloriosus lib. 1. cap. 1. censet, plures alios fuisse, vel inobseruatos in Boreali Hemisphęrio, vel alia de causa occultos, aut ab Historicis omissos. Aduerte tamen, sæpè olim, & etiam nunc Martem, & Venerem ab imperitis putatos fuisse Cometas, sequuntur ex Ricciolio alij Cometæ pro ann. 1577. 78.80.85. 90.93.96.97. deinde pro ann. 1607.

Anno 1618. præter trabes igneas; Dracones volantes, apparuere Cometæ tres, aut quatuor. Primus Cometa apparuit in Hungaria superiori.

25. Aug. qui, vt refert Keplerus, prodibat ante ortum Solis circa horam tertiam à media nocte, post motum extrauagantem, hoc est retrogradum, &c. paulatim euanuit tandem. 25. Septembris.

Secundus Cometa à ſcriptoribus videtur confundi cum Trabe, vel cum Dracone volante, aut cum tertio Cometa, ſeu quia fuit cauda ipſius diù ante exortum capitis, vel receſſum à Sole, apparens, ſeu quia, vt non improbabile cenſet Keplerus, diuiſus poſtea fuit in duos.

162 Anno eodem 1618. circa medium Nouembris apparuit tertius Cometa diſtinctus à 2. & à 4. & ignoratus Keplero, Longomontano, & pleriſque ſcriptoribus Europęis. Trabes autem igneæ, vel faces viſæ ſunt duæ, vel tres, vna à Ricciolio Ferrariæ ſub finem Auguſti volatu rapidiſſimo; altera die 20. Octobris viſa à Schicardo in Vittembergia: tertia in die 18. ad diem 29. Nouembris viſa à noſtris Romæ, & Parmæ, quæ (mirum dictu) mouebatur ad motum primi mobilis, apparebatque antelucanis horis, & occupabat in cœlo pęnè 40. gradus; motu autem proprio progreſſa eſt, à Cratere ad cor Hydræ in antecedentia diebus illis 11. per gradus 24. quam quidam Cometam dixerunt: fortaſſe per tot Cometas, ſeu Trabes, &c. fuit conſumpta tanta materia, vt non ſuperfuerit per tot annos ſequentes, (in quibus nullus apparuit) ad alium Cometam efformandum; vel etiam fuerunt multæ maculæ in Sole per hos annos.

Quartus, & inſignis Cometa anno 1618. & 1619. Hìc nimirum eſt ille Cometa, quem aliqui ſcriptores, duorum tantummodo gnari, ſecundum; alij, qui tres tantum nouere, tertium appellant; nos quartum appellare coacti ſumus, penſi-

pensitatis narrationum notis: Hic inquam est ille, tot obseruatoribus in Europa, & in India Orientali spectatus, tot libellis illustris. Die 24. Nouembris stylo nouo primùm visus est capite, & cauda clarissimis, Budouici in Boëmia à militibus Imperatoris in Hybernis statiuis degentibus, vt Keplero affirmauit Maximilianus Marsilius Societ. Iesu, qui tunc ibi commorabatur. In pluribus alijs locis visus est post aliquot dies, & Romæ die 27. Nouemb. Parisijs die 28. &c.

Quoad effectus inquit Keplerus, fuit hyems anni 1619. sicca, & squallida, adeout, licet flante Austro, Mosella numquam, vt solet, exundarit; mortua est circa hoc tempus Anna Imperatrix, deinde mortuus est Matthias Imperator, (qui Mansfeldium Palatinatu spoliarat) vnde ingentes turbæ, & clades, bellum Bohemicum, Bethlemi Gaboris eruptiones in Hungariam, & aliæ multæ calamitates, præcipuè in Germania, & Italia.

Ex P. Cysato Soc. Iesu dictus Cometa, erat compositus ex stellulis. Precesserant Ingolstadij ante Kalendas Decembris nebulæ, & tempestates per 8. & amplius dies, at die prima Decembr. Aquilo nubes propulit, & Cometam Cysato protulit; paulò ante horam 5. Matutinam: Hora iam 5. min. 45. vidit Cometam altum grad. 12. min. 20. & distantem ab Arcturo grad. 27. min. 6. à Spica verò gr. 24. min. 48. ideoque in Scorpij gr. 9. min. 24. cum latitudine Boreali grad. 11. min. 37. Die 4. ortus est illi ab Horizonte Cometa paulò ante horam quartam matutinam, & sequitur in alijs diebus, in quibus motus fuit difformis, &c. die 27. Vesperi hora 7. Cœlum serenissimum, adeout stellæ sextæ magn. distinctè viderentur, & tamen Cometæ coma nihil prorsus appa-

apparuit, caput difficillimè visum non maius stella quartæ magnit., & reliquis stellis longè obscurius, quia videlicet Luna plenior extinxit ferè Cometam, vt & lacteam viam, & nebulosas stellas. Die autem 28. hora 5. matutina, Luna absente, visus est satis benè; Luna igitur nunc obscurabat per præsentiam, nunc per absentiam permittebat, vt videretur; aliquando caudæ longitudo grad. 58. lat. 3. aut 4., alias cauda longa gr. 75. &c. aliquando cauda curua apparuit, die 21. Ianuarij disparuit, vel circa illud tempus.

Post Cometam ann. 1618. & 1619. sequitur Cometa ann. 1652. & 1653. & 1654. secundùm aliquos.

Apparuerunt deinde proximis temporibus aliquot insignes, de quibus egit pro suo more ingeniosè, & accuratè doctissimus Cassinus, scilicet vnus anno 1664. & 1665. alter apparuit, vbi etiam meminit Cometæ anni 1652. (nonnemo etiam affert Comet. ann. 1667.) deinde in alio Opusculo agit de Cometa anni 1668. quem primus ego obseruaui scilicet 9. Martij, cum cæteri solum in decimo obseruauerint, & in Epistola manuscripta pro ea, quæ inter nos vigebat amicitia, ait, dolere se, quod adeo celeriter opusculum impresserit, vt non potuerit adiungere, reliquas omnes meas obseruationes, & meam de natura dicti Cometæ sententiam, in qua cum ipso conueniebam, vt die ipso decimo ad Excellentissimum D. Thomam Rospigliosum scripseram: asserunt aliqui Comet. pro 1677: denique adnumerandi sunt Cometæ ann. 1680. & 1681. & 1682. & 1684. obseruatus præcipuè à D. Abbate Francisco Blanchino.

Quamuis Lauatterus, & Kechermannus ab Augusto ad annum Christi 1556. numerent Cometas

metas 117. Ricciolius tamen ab anno 480. ante Christum ad annum Christi 1618. numerauit 154. De illis autem qui non sunt obseruati, neque relati in historiam, aut non visi in Europa, nihil certi statuere possumus.

SECTIO SECVNDA

De aliquibus accidentibus Cometarum.

SI quæras quo anni tempore soleant Cometæ vt plurimum formari, seu apparere; respondetur ex casibus qui hactenus acciderunt, in Æstate. 164

Durauerunt minimum. 7. 10. 11. diebus; vt maximum. 365. 180. 120. 90. &c.

Cauda, & barba Cometæ plerumque paucis post primam apparitionem diebus crescit, & in fine decrescit; iam ex præcedenti historia constat anno ante Christum 341. Cometam Aristoteli visum occupasse tertiam Hemisphęrij partem, nempè grad. 60. cui æqualis fuit Cometa anni 1456. & 1460. quorum alter caudam duo signa occupantem habuit; alter gradus plures quam 50. Nullus tamen Cometa magnitudine, & magnitudinis varietate insignior fuit, quam anni 1618. siquidem ijsdem noctibus variæ longitudinis non modo diuersis obseruatoribus, sed eidem obseruatori visus est, modo breuis, modo longior.

Videtur difficile, quod Veneris lumen possit producere caudam, vel barbam Cometæ, vel illuminare aliquantum Lunam sensibiliter ad nos; licet aliqui hoc dixerint.

Vt diximus igitur, cauda, & barba à Sole producuntur, & cum non perfectè sequitur eius di-

rectio-

rectionem, vt in Cometa anni 1618. fit quia vel caput non eſt perfectè ſphæricum, vel opacum quod terminat illam lucem, deficit in illa directione, &c.

Plures in Hemiſphęrio Boreali apparuerunt, fortaſſe quia magis habitatur, & iſta ſunt portenta pro hominibus. Nunc mouentur in conſequentiam ſignorum; nunc ſunt retrogradi.

Sicut Iris fuit ſignum pacis, & tamen fuit naturalis, ſic Cometa poteſt eſſe ſignum Dei portendentis, &c.

Enumerat idem Ricciolius Auctorum ſententias de ſignificatione, & effectu Cometarum, & quoad effectum, ventos, & ſiccitatem, & calorem aliqui putant efficere; ſed ſępè in hyeme magnum frigus, & humiditatem fecere.

Ponit pag. 34. Tabulam Principum mortuorum tempore Cometæ, & victoriarum, & cladium inſignium; vnde ferè cenſendum, tantundem boni, & mali, &c. verum tamen eſt plures fuiſſe mortuos, ſed videndum, an in magno ſpatio temporis, poſt Cometam.

SECTIO TERTIA

De materia, loco, & cauſa efficiente Cometarum.

VLtra ea, quæ ſupradiximus prima opinio
165 fuit, Cometam non eſſe aliud, quam apparentiam ex varia reflexione, vel refractione, &c. vt ſunt apud nos Irides, &c. 2. ait, eſſe coniunctionem plurium ſtellarum notarum, ſed pauci auctores ſunt huius ſententiæ. 3. ait, eſſe, ſicut Planetam, qui ob Solis talem irradiationem, vel maiorem propinquitatem ad nos, fiat viſibilis.

4. eſſe

4. eſſe aggregatum ex pluribus ſtellulis antiquis, ſed ignotis. 5. eſſe Meteorum ſublunare, & halitum igneſcentem, quam multi auctores etiam moderni ſequuntur. 6. eſſe Meteorum ſublunare, ſed illuminatum à Sole. 7. eſſe halitum quidem, ſed ſupra Lunam eleuatum, & illuſtratum, vt Galilæus, &c. 8. eſſe ex materia cœleſti addenſata, & illuſtrata. 10. generari de nouo ex materia cœleſti, vt multi moderni præcipuè. 11. fieri per Angelos, & ſupernaturaliter, & ab illis moueri. 12. alios eſſe cœleſtes, alios ſublunares, &c.

Contra primam; tales reflexiones non diù durant, & ſunt annexæ loco ad Solem vel Lunam; ergo non videntur ſaluare apparentiam Cometarum, ſed tamen in fauorem huius ſententiæ multa dicit Galilæus ingenioſè, & ſunt aliæ præterea rationes. Contra ſecundam, quia vidimus Cometas; & tamen tunc reliquę ſtellę notę adhuc ſuo loco apparebant, &c. multò magis valet de Planetis. Contra tertiam; quia ſæpè apparent in tali relatione ad Solem, vt potuerint prius videri, quantum attinet ad radios Solis impedientes; præterea deberent paulatim creſcere quoad apparentiam in magnitudine, & habere Epicyclum maiorem toto firmamento; neque dicas poſſe interim occultari à materia denſiori, nam cum Cometa ſit magnus, etiam occultarentur ſtellæ fixæ; ea verò eſt motus varietas, & apparentiæ, & durationis, &c. vt non aliquid æternum ſed per accidens productum dicendum ſit; tamen plures auctores ingenioſè defendunt dictam ſententiam.

Ad ſententiam de aggregatione ſtellularum viæ lacteæ, propè quam ſæpè Cometæ verſantur, reſpondetur violentius eſſe mutare ſtellas fixas de ſuo loco, quam producere de nouo per accidens

ſtellulas ad tempus, ſeu Cometulas; cœterum verum eſt, aliquem Cometam fuiſſe aggregatum huiuſmodi.

Nota quod toties Veſuuius eructauit ignem, tot calamitates fuere, & tamen nullus Cometa id prænunciauit.

Sententia aſſerens Cometam eſſe halitum etiã intra cęlum ex terra ſubleuatum difficilè impugnatur, afferuntur multæ rationes hinc inde; videtur tamen durum, quod adeo aſcendat, & ſit ſatis denſus ad lumen repercutiendum, &c.

Hac occaſione agitur de Teleſcopio, quòd non
266 auget proportionaliter fixas, & Cometas, ſicut Solem & Lunam; ſed reſpondetur, eſſe per accidens, quia paruum lumen à longè ſpectatum, vt eſt Cometa, apparet maius, ob iubar ex imperfecta viſione; de quo in optica, &c. Teleſcopium aufert hunc ſplendorem aſcititium; nec ſanè videtur, quod ad valdè remota Teleſcopium magis vel minus reſtringatur, prout ſunt magis vel minus remota; ſaltem experientia ita docet; verum quidem eſt, quod ad valdè vicina magis producitur, ſed inter valdè remota non fit differentia; & quoad illud quod dicit Scheiner de maculis Solis, nunc Apogæi, nunc Perigæi; nempè quòd Teleſcopium ſit magis producendum ad Solem Perigæum, quam ad Apogæum, ſicut ipſe expertus eſt; fortaſſe eſt, quia in bruma denſiores ſunt vapores, &c. cum verò producitur tubus ad vicina verum eſt, quod valdè auget apparentiam obiecti; ſed de his vide meam opticam.

Reſtat videndum an ex halitibus Solis componantur; nec eſt periculum quod Sol deficiat, ſicut terra non deficit, etiam ſi tot nubes, &c. quia poſſunt illuc reuerti: an ex addenſatione partium ætheris, de quo difficile eſt ſtatuere; & an ab

Ange-

Angelis hoc fiat; an naturaliter ob motum Planetarum, &c.

Deinde docet Ricciolius modum inuestigandi per Parallaxim altitudinem Cometæ; sed ait, adhuc non fuisse adeo exactè adhibitum, vt sit euidens, quod illi fuerint supra Lunam vel infra; sed solùm supra vapores; quia vel non eodem tempore obseruarunt, vel in alijs necessarijs defecerunt, quod ad longum exponit; concludit tamen esse valdè probabile de aliquibus, quod supra; de alijs quod infra Lunam fuerint; cœterum in Cometis non debet assumi pro certo motus vniformis, cum nec in Planetis detur; neque circularis, &c.

Ex Ricciolio adhuc non fuit cognita per Parallaxim, Cometæ altitudo.

Agit deinde de causa caudæ.



CAPVT OCTAVVM

De Systemate vniuersali.

SECTIO PRIMA

Systema Aegyptium.

167 HAbuisti hypothesim singulorum Planetarum: placet iam vnico intuitu totum cęli systema, siue Mundi (hoc est coordinationem partium Mundi) inspicere; vt eius appareat symetria: Imitabimur autem Geographos; qui dum singulas Vrbes pingunt seorsim ab alijs, sunt accurati in describendis vijs, & ædificijs; at verò, cum pingunt regiones integras, non sunt accurati in descriptione singularum Vrbium; sed sufficit illis assignare debitum locum, & exprimere paucis lineis; sic etiam nos, postquam singulorum Planetarum hypotheses seorsim explicauimus per plures proprios circulos; In systemate vniuersali contenti erimus vno vel altero circulo pro singulis.

Adde, in systemate vniuersali posse vnum, & eundem circulum supplere pro pluribus.

Duo sunt suprema genera systematũ cęlestiũ; nẽpè Terræ immobilis, & Terræ mobilis.

Et primo quidem duo sunt suprema genera systematum cęlestium, nempè terræ immobilis, & terræ mobilis: Rursus vtrumque subdiuiditur in Homocentricum, in Excentricum, & in mixtum; à plerisque admittuntur præterea Epicycli; Alternatim viguit, nunc systema terræ immobilis, nunc mobilis, nunc iterum immobilis, &c. Primo, Pythagoras posuit immobilem; deinde aliqui Pythagorȩi dissentientes suo præceptori posuerunt mobilem: Plato deinde restituit terram

in

in centro vniuersi immobilem: iam verò Aristarcus, & Philolaus iterum fecerunt mobilem; Ptolemęus iterum immobilem; Copernicus deinde mobilem fecit: vides quomodo Mathematici, quasi per iocum terram, pilam lusoriam fecerint.

Denique non defuit Io: Baptista Balianus, qui Lunam in centro Mundi collocari posse suspicatus est; sanè hoc deerat ad stabiliendum adagium vulgare, quod Mundus est cauea stultorum; nempè si Luna præcipuum, & veluti fundamentalem locum occuparet. Balian. Lunã in centro Mundi posuit.

Possem hìc afferre quamplurimas figuras systematis vniuersalis; sed relictis illis, quæ non consentiunt modernis experimentis; placet solum afferre figuram pro triplici systemate insigni simul, & vero quoad regulas Astronomicas; licet inter hæc, Copernicanum sit falsum in ordine ad Physicam: Relinquo igitur systema Pythagoræ, & Ptolemæi, qui ponebant in primo, seu supremo loco stellas fixas, deinde Saturnum, tum Iouem, Martem, Solem, Venerem, Mercurium, & denique Lunam in totidem circulis circa terram: Relinquo etiam systema Platonicum, quia omnes isti euanuerunt; eo quod primi putauerunt, Venerem, & Mercurium semper versari infra Solem; Platonici autem semper supra Solem; quod manifestè pugnat contra recentiores experientias. Systema Pythagoræ, & Ptolemæi.

Incipio igitur à systemate Ægyptiorum, Vitruuij, Capellæ, Argoli, &c. qui senserunt, Venerem, & Mercurium gyrare circa Solem; & sanè non possum non obstupescere quomodo Ægyptij assecuti fuerint hanc veritatem, quam moderni præcipuè per Telescopium deprehenderunt; sed multo magis miror Ptolemęum, & alios, qui poste- 168

ſteriores ætate ad illos Ægyptios; tamen receſſerunt ab hac veritate, quæ poſt animaduerſionem Ægyptiorum potuiſſet etiam ſine Teleſcopio manifeſtari per Parallaxes, &c.

Laudandus vero eſt Copernicus, qui ante vſum Teleſcopij poſuit in ſuo ſyſtemate Venerem, & Mercurium circa Solem; cœterum vſq; ad Clauium incluſiuè quamplurimi Auctores in hoc errarunt. Sed cum Romam allatum fuiſſet Teleſcopium; eoque viſa fuiſſet Venus inſtar Lunæ illuſtrari à Sole, &c. exclamauit Clauius non multo ante quam moreretur; & de mutatione antiqui ſyſtematis ita locutus eſt in vltima editione ſphæræ cap. 1. pag. 15. *Nolo tamen lectorem latere non ita pridem ex Belgio apportatum eſſe instrumentum quoddam, &c. Hoc inſtrumento cernuntur plurimæ ſtellæ in firmamento, quæ ſine eo nullo modo videri poſſunt, &c. Inter alia, quæ hoc inſtrumento viſuntur; hoc non poſtremum locum obtinet; nimirum Venerem recipere lumen à Sole inſtar Lunæ; itaut corniculata, nunc magis, nunc minus pro diuerſa diſtantia ipſius à Sole appareat; id quod non ſemel cum alijs hic Romæ obſeruaui, &c. quæ cum ita ſint, videant Aſtronomi quo pacto Orbes cœleſtes conſtituendi ſint, vt hæc Phænomena poſſint ſaluari.*

Clauius de Teleſcopio.

SECTIO SECVNDA

Syſtema Terræ Mobilis, ſiue Copernicanum.

169 QVoad ſyſtema Copernici dicitur Copernicanum; non quia ipſe primus inuenerit, ſed quia perfecit atque argumentis pluribus, & ingenioſis hypotheſibus fulciuit; cum potius ortum habuerit à Pythagoræis, nempè à Philolao, & Ariſtarco: Copernicus non hypotheticè,

theticè, ſeu Mathematicè tantum (in quo non poteſt reprehendi; immò eſſet laudabilis) ſed abſolutè, & phyſicè aſſeruit (in quo eſt damnandus); habuit tamen plures Aſſeclas, inter quos Galilæum: natus eſt Nicolaus Copernicus Coſinenſis Canonicus Fruemburgij in Warnia Pleyſiæ regione anno 1472. & Romæ Matheſim profeſſus eſt, &c.

Copernicus quis fuerit.

Ad percipiendum perfectè hoc ſyſtema multa eſſent dicenda; ſed breuitatis gratia pauca quædam præcipua dicam, quę melius intelligerentur in ſphæra materiali, quam ad hunc finem concinnaui, ac pluribus exhibui multis ab hinc annis. Ponitur Sol in centro Vniuerſi immobilis, vel ſolùm mobilis motu vertiginis circa proprium axem propter maculas ſupradictas: terra mouetur motu annuo per concentricum relatè ad centrum Vniuerſi in tanta diſtantia à Sole, ſiue à centro Vniuerſi, in quanta ponitur ſol diſtare à terra in ſententia aliorum; mouetur autem ſpatio vnius anni; ſicut Sol circa terram ponitur moueri ab alijs; æquiualet enim Mathematicè, quod terra moueatur circa Solem, & Sol moueatur circa terram, ſeruatis ijſdem diſtantijs.

Eius ſyſtema

Præterea terra ſingulis diebus mouetur motu 170
diurno, hoc eſt motu veluti vertiginis circa ſuum axem, & veluti caro in veru voluitur; vt aſſetur à Sole; ſed præterea oportet aliquid aliud addere omninò neceſſarium ad ſaluandas apparentias, nempè, quod Terra ita ſe habeat ad Eclipticam cœleſtem; vt Æquator terræ, & Ecliptica cœleſtis faciant illum angulum, quem videmus in ſphæris conſuetis fieri ab Ecliptica, & æquatore cęleſti.

Secundo, vt ſemper Polus Arcticus terræ reſpiciat ad vnam partem conſeruando ſcilicet per-

petuum

petuum Parallelismum; quod est captu difficile, nisi inspiciatur sphæra ipsa materialis: Hinc fiet; vt quando terra appropinquat cancro, tunc hominibus videatur, Sol esse in Capricorno, & illuminetur terræ Polus Antarcticus; cum vero terra appropinquat, seu coniungitur Capricorno; tunc hominibus videatur, Sol esse in Cancro, & illuminetur Polus terrestris Arcticus, & sic saluantur omnia in hoc systemate, quæ saluantur in alijs, & quidem per pauciores circulos, quod est laudabile; saluatur etiam directio, & retrogradatio Planetarum, &c.

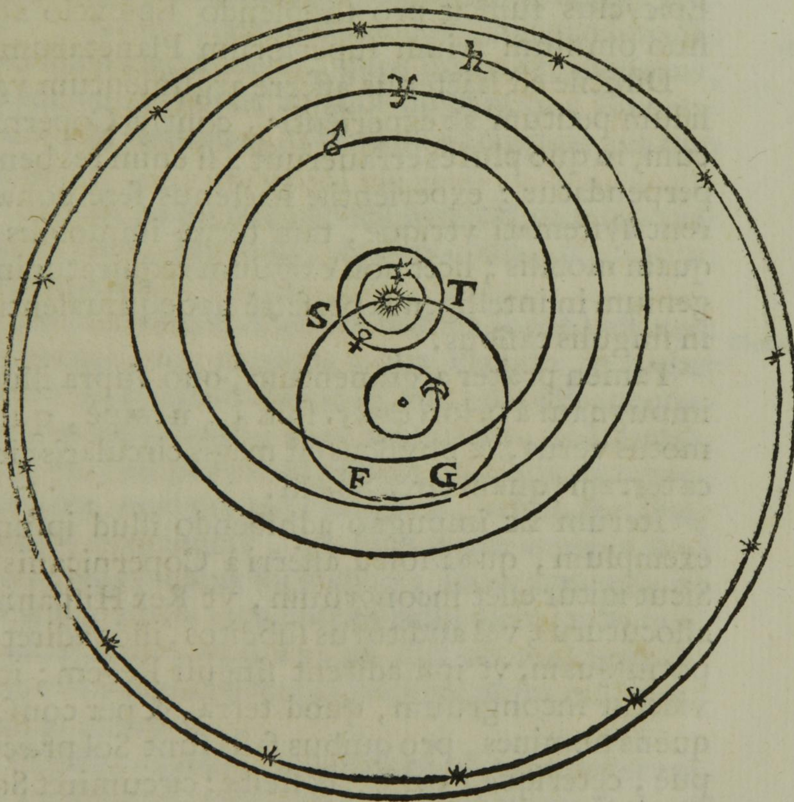
Interim Planetæ supponuntur moueri per circulum concentricum Soli; scilicet Mercurius spatio ferè trium mensium, Venus septem mensium cum dimidio, terra per integrum annum, Mars per duos annos; Iuppiter duodecim annis; Saturnus. 30. annis; in quo ordine vides remotiores longiori tempore conficere periodum, quasi à motu vertiginali Solis singuli trahantur in gyrum, sed potentius, & similius proximi, quam remoti; additur tamen præterea aliquis Epicyclus; firmamentum supponitur immobile, & præterea negatur primum mobile; & per consequens motus raptus Planetarum; cum hic compensetur per motum vertiginis terræ. Luna interim mouetur circa terram, & facit quasi vnum cum sphæra sublunari; neque enim debes censere, terram præcisè acceptam moueri circa Solem, sed totam sphæram complectentem terram, aquam, aërem, ignem, & Lunam inclusiuè moueri per modum vnius circa Solem.

SECTIO

SECTIO TERTIA

Systema Tychonicum.

PLacuit Tychoni systema Copernicanum, quoad cętera, excepto motu terræ, quare composuit ipse aliud systema, retinendo quidem Solem, tanquam centrum Planetarum; sed re-



mouendo illum ab iniusta possessione Centri Mundi; & reponendo in illo terram, quasi diuidendo Imperium, & constituendo Solem Cen-

trum Planetarum, terram autem centrum Vniuersi: vult ipse Tycho, ita Solem circa terram moueri motu annuo iuxta communem sententiam; vt interim secum trahat totam sphæram Planetarum; sed modo quodam mirabili, qui difficilè in scriptis potest exprimi, & solùm per sphæram materialem, quam ad hunc finem concinnaui, & pluribus exhibui; in qua patet non multiplicari tot circulos, quot aliqui sine necessitate multiplicant in hoc systemate; vnicus enim Epicyclus sufficit pro supplendo Epicyclo annuo omnium trium superiorum Planetarum.

Difficile est hactenus afferre argumentum validum petitum ab experientia, contra Copernicum, in quo plures errauerunt; si enim res benè perpendatur; experientiæ hactenus ferè cohærent systemati vtrique, tam terræ immobilis, quam mobilis; licet non exiguum requiratur ingenium in intelligenda perfectè hac ęquiualentia in singulis casibus.

Tamen præter argumentum, quo supra illud impugnaui à priori cap. 5. sect. 4.; nempè, quia motus verus, & physicus est magis circularis circa terram, quam circa Solem.

Iterum sic impugno adhibendo illud ipsum exemplum, quod solet afferri à Copernicanis. Sicut igitur esset incongruum, vt Rex Hispaniæ allocuturus, vel auditurus subditos, illos adiret; potiusquam, vt ipsi adirent singuli Regem; ita videtur incongruum, quod terra, & per consequens homines, pro quibus facti sunt Sol præcipuè, cęterique Planetæ, & stellæ; circumiret Solem, &c. quam Sol ipse circumiret hominem in ipsius beneficium, & seruitium; cœterique Planetæ nunc minus, nunc magis ad eum appropinquarent.

CAPVT

CAPVT NONVM.

Regulæ pro motibus Planetarum.

SECTIO PRIMA

Explicantur variæ species motuum cœlestium.

PRimo videndum eſt, quomodo fuerint aſſignatæ certæ menſuræ temporis pro ſingulis periodis circulorum, quos ſupra deſcripſimus, & hìc vniuerſaliter agemus de motibus Planetarum, & ſtellarum reſpectiuè ad tempus, in quo fiunt. 172

Motus igitur in præſenti negotio diuidi poteſt in Verum, Medium, Apparentem, & motum Anomaliæ.

Motus verus (vt ipſum nomen ſonat) eſt vera velocitas, ſeu tarditas, qua Planeta mouetur relatè ad centrum terræ, & hìc ſolet eſſe inęqualis; vera inquam, non materialis, ſed formalis; hoc eſt per menſuram in gradibus, & minutis, &c. non verò per milliaria, paſſus, &c. Itaq; poteſt contingere, vt duæ ſtellæ æquè veloci motu moueantur formaliter; itaut vtraq; faciat vnum gradum. v.g. intra vnum diem; non verò materialiter, vt ſi vna ex illis ob maiorem diſtantiam à centro terræ conficiat plura milliaria; quam altera. Motus verus.

Medius dicitur, non quia mediet inter verum, & apparentem; ſed quia cum ſæpè verus, & etiam apparens ſint inæquales, ac difformes; medius ita fingitur, vt inter celerrimum, & tardiſſimum media via incedat. v.g. diximus, quod Sol Motus med.

ſecundùm motum proprium verum, nunc velocius, nunc lentius mouetur; attamen excogitatus eſt quidam motus medius, per quem fingitur, quod ſingulis diebus tantumdem partium in gradibus, & minutis conficiat.

Motus apparens.

Apparens differt à vero per hoc, quod ſumatur in ordine ad ſpectatorem poſitum non in centro terræ, ſicut intelligitur de vero; ſed in ſuperficie terræ; vnde ratione Parallaxeos contingit diuerſitas à motu vero; & hæc quidem maior, vel minor iuxta minorem, vel maiorem Planetæ diſtantiam à terra; ideo hæc diuerſitas in Luna, eſt multo maior, quam in Sole.

Motus Anomaliæ.

Motus denique Anomaliæ eſt etiam fictus; nam motus ille, qui verè eſt vnus, diuiditur in plures, vt. v.g. in Sole, eo quòd ipſe, vt diximus, moueatur motu proprio vero inæqualiter; ideo Aſtronomi, vt haberent faciliorem computum, qui procedit per partes æquales; diuiſerunt dictum motum in plures circulos; vnum ſcilicet concentricum, alterum Epicyclum; itaut Epicyclus deferatur motu æquali per circumferentiam concentrici, & corpus ſolare in circumferentia Epicycli adhuc æqualiter, quamuis re vera, & ſimpliciter loquendo Sol vnico motu phyſico, & quidem inæquali moueatur; vt ſupra ſatis explicauimus. Vocauerunt igitur motum illum per Epicyclum motum Anomaliæ. Idem dic de excentrico, quem in alia hypotheſi diximus ęquiualere Epicyclo.

SECTIO

SECTIO SECVNDA

Anni Tropici, & Aequinoctiales an perfectè æquales.

SOlet hìc quæri, an Anni Tropici, & Æquinoctiales ſint inter ſe perfectè ęquales (nomine Anni Tropici intelligitur reuolutio Solis à Tropico. v. g. Cancri Eclipticæ ad eumdem; & nomine anni Æquinoctialis, reuolutio a primo gradu Arietis vſque ad eumdem): Putant aliqui, eſſe inæquales tempore; eò quod partes iſtius periodi verè ſint inæquales; vt ſupra vidimus ob Apogæum, & Perigæum Solis; ſed Ricciolius aduertit non rectè ipſos argumentari ab inæqualitate partium ad inæqualitatem totius reuolutionis; ait enim eſſe quidem verum, quod ſingulis menſibus, imò & diebus inæqualiter Sol mouetur ex dicta ratione Apogæi, &c. ſed tamen, quia intra integros ſingulos annos Sol percurrit totum circulum, ſingulaſque partes Apogæas, & Perigæas; hinc vnus annus non differt ab alijs; quia eędem contingunt inæqualitates in vno, ac in altero anno. Nuper tamen P. Taquet ſubtiliſſima demonſtratione oſtendit non eſſe rigorosè, & Mathematicè æquales; hoc argumento: ſupponimus cum Ricciolio, & alijs, Solem in excentrico, BTOA. moueri verè æqualiter ab Occidente in Orientem, & interim Apogæum. A. etiam æqualiter moueri per Eclipticam. S.N.M.



ab Occidente in Orientem; iungatur primo anno Apogęum. A. cum puncto. S. in Ecliptica; & in fine anni. A. erit in. N.; Sol autem conficiet in excentrico arcum ABTO.; ita vt. O. iungatur cum puncto. S. Eclipticæ (nam annus eſt integra reuolutio Solis ſecundùm Eclípticam); in fine ſecundi anni iungatur Apogæum. A. cum puncto M. in Ecliptica; Sol autem conficiet arcum. OABT. in excentrico; ita vt iterum iungatur cum puncto. S. in Ecliptica; atqui arcus ABTO. & OABT. ſunt inæquales; ergo anni erunt inæquales tempore; quod autem dicti arcus ſint inęquales, probatur; nam arcus. TO. & OA. Excentrici correſpondentes arcubus æqualibus. SN. & NM. Eclipticæ ſunt inæquales; vt apparet in figura ob excentricitatem; Ergo, &c.

Modus determinandi anni quantitatem.

Modus autem, quo ſciri poteſt determinata quantitas anni, ſeu reuolutionis integræ à Tropico. v.g. ad eumdem Tropicum, & ab Æquinoctiali puncto ad idem punctum; erit optimus; ſi habeantur duæ obſeruationes, quam maximo temporis interuallo inter ſe diſtantes, quibus exactè quantum fieri poteſt obſeruatum ſit momentum Æquinoctij Verni; computatis interim annis ciuilibus, & diebus, & horis, & minutis, &c. inter vtramque obſeruationem; ſic enim habebimus numerum annorũ circiter, & ſiquid vel ſuperſit, vel deficiat in diebus, & horis, &c. diuidatur in dictos annos, & habebitur ſatis exacta menſura Aſtronomica pro ſingulis annis; nam etſi in dictis obſeruationibus erratum fuerit tantiſper, tamen ille error, diuiſus in tot annos, vix cenſebitur.

SECTIO

SECTIO TERTIA

Modus conficiendi Tabulas motuum Planetarum, earumque explicatio, & vsus.

ASsignauimus pro singulis Planetis Circulos, & Epicyclos, & interualla temporis pro singulis integris periodis; restat nunc, vt doceamus modum conficiendi tabulas dictorum motuum (ad quem præcipuè finem instituti sunt dicti circuli) quæ deinde inseruire debeant pro conficiendis Ephemeridis; qui modus consistit in hoc, vt diuiso tempore dictæ periodi in horas, &c. assignentur singulis partes proportionales in dicto circulo, commensurando scilicet partes temporis partibus spatij; quod per exempla sic explico: Epicyclus Solis. v. g. siue eius Epicycli centrum defertur per circumferentiam concentrici spatio dierum 365. & horarum quasi sex; prout Astronomi post exactas obseruationes tam suas, quam Antiquorum concluserunt; diuiso igitur toto tempore integræ circulationis in horas; partibusque æqualibus dicti circuli assignatis pro singulis horis, contingunt pro vna hora duo minuta, & 27. sec. 174

Hic admoneo, solere plurimos Astronomos vocare motum centri Epicycli in concentrico, *motum medium*, lineamque à centro terræ ad dictum centrum, *lineam medij motus*; eo quod motus dicti centri sit vniformis, & æqualis, mediusq; inter tardissimum, & velocissimum ipsius corporis solaris relatè ad centrum terræ; motum autem corporis Planetæ in Epicyclo vocant *motum Anomaliæ*; quod proportionaliter applicetur alteri hypothesi, quæ ponit Excentricum.

Hoc posito; faciunt igitur pro Sole duas tabulas; vnam, cuius titulus *Tabula motus medij*; & hìc assignatur, tam pro singulis annis, quam pro singulis diebus,&c.ęqualis motus centri Epicycli solaris, vel in hypothesi Excentrici proportionaliter, &c. aliam, cuius titulus, *Tabula motus Anomaliæ*, cui subiungitur Tabula Æquationis, nempè inuento loco medio, addendi sunt, vel demendi aliquot gradus, vel minuta resultantia ex motu Anomaliæ solaris corporis in suo Epicyclo, vel proportionaliter in Excentrico (initio autem dixi, mihi magis placere Epicyclum) de quo mox dicam.

Habes dictas tabulas in Blancano, Ricciolio, & alijs, elige quam velis sequi, & sic de alijs Planetis proportionaliter.

175 Quoad primam tabulam,in qua ex diebus.365. horis quasi sex(quot probabiliter assignantur pro Sole integræ reuolutioni centri Epicycli, seu motui medio in singulis annis ex regulis supradictis) assignant singulis diebus, & horis partem, seu spatium in Ecliptica concentrica per gradus, & minuta, &c. posita aliqua Epocha, siue radice (quæ nihil aliud est, quam determinatum tempus, in quo assignetur verus locus Planetæ in Epicyclo, & verus locus Epicycli in concentrico, &c.) numerant a dicta Epocha signa, gradus, & minut., si quæ sunt, quot elapsa sunt inde vsque ad tempus, in quo scire cupiunt verum locum Solis in Ecliptica; deinde verò pariter in Epocha Anomaliæ numerant signa, gradus, &c. quæ elapsa sunt ab illa Epocha vsque ad tempus, de quo agitur, & vident quot gradus Æquationis debeantur huic arcui Epicycli nuper inuento; quod mox explicabo.

Epocha quid.

Æquatio quid.

Æquatio nihil aliud est, quam in præsenti

figura

figura arcus in Ecliptica. v. g. B S. ſubtendens circiter quadrantem Epicycli, ſi tunc Planetæ corpus diſtet ab Apogæo, vel Perigæo Epicycli per quadrantem, vel alius quicumque arcus Eclipticæ ſubtendens arcum Epicycli



inuentum modo ſupradicto; nam verè & realiter Planeta verſabitur ſub tali gradu Eclipticæ, &c.

Hinc non ſolùm conficiuntur Ephemerides, per quas ſingulis temporibus Meridianis inuenitur verus locus Planetæ reſpectu Eclipticæ; ſed etiam inueniuntur coniunctiones, oppoſitiones, cæterique aſpectus Planetarum inter ſe ſequenti Methodo, v. g. inuenitur coniunctio Solis cum Luna; quæ quidem triplex poterit intelligi, nempè media, vera, & apparens; media, hoc eſt per motus medios; vera, hoc eſt per motus veros; nempè relatè ad centrum terræ; & plerumque inæquales: Apparens hoc eſt prout apparet ſpectatori in ſuperficie terræ poſito,

176 Ephemerid. quomodo fiant. Aſpectus Planetarum.

Et quidem quoad veram, hoc eſt relatè ad centrum terræ (nam hinc intelliges quid faciendum pro media, vtpote faciliori) cum ſuſpicatus fueris, vel ex Epacta vulgari, vel alio quocumque modo eſſe tali die coniunctionem Lunæ cum Sole; vide in motibus veris, ſcilicet vtendo æquatione in Epicyclo, &c. reſpectu Eclipticæ, ſeu ſecundùm longitudinem, & ſeriem ſignorum, in quo gradu, & min. ſit Sol, & Luna in meridie illius diei, & ſi quidem inueneris, iam fuiſſe tranſactam coniunctionem veram, hoc eſt relatè ad centrum terræ, quære iterum loca eorumdem in meridie diei antecedentis (at in caſu, in quo non fuerit facta coniunctio, quære loca ipſorum

Modus inueniendi coniunctionẽ veram per Tabulas.

in Meridie ſequentis diei) & cum inueneris intra dictos duos meridies contigiſſe coniunctionem ; tunc ita operare: ex duobus locis veris inuentis, ſcilicet in duplici meridie, habes arcum factum integro illo die à Sole, & arcum factum à Luna (dixi illo die, nam propter anomaliam motus, tam Solis, quam Lunæ ſunt verè inęquales, adeoque motus vnius diei differt à motu alterius diei).

Motus Lunę Synodicus quid.

Hoc poſito indagabis motum Lunæ, quem dicunt Synodicum pro eo die (nomine motus Synodici intelligitur motus Lunæ ab vna, ad aliam coniunctionem cum Sole) qui motus ſuperaddit ſimplici motui Lunæ tantum arcum, quantum Sol interim facit verſus Orientem: ſic enim Luna, vt ipſum aſſequatur, debet præter integrum circulum, conficere illum arcum amplius; vt conſideranti patebit: operaberis autem ſic.

Diurnum motum Solis ſubtrahe à diurno motu Lunæ, & habebis diurnum motum Lunæ reſpectu Solis ſynodicum. Iam ſubtrahe locum Lunæ diei pręcedentis à loco Solis, præcedentis itidem diei; & habebis diſtantiam Lunæ à Sole in meridie diei præcedentis.

His poſitis hanc analogiam inſtitue. Si motus diurnus Lunæ reſpectu Solis conſtans tot gradibus, &c. dat horas 24; quot horas dabit diſtantia Lunæ à Sole per tot gradus, &c. inuenta in meridie ante coniunctionem? & prodibit quartus terminus, nempè tempus poſt meridiem diei præcedentis, quo vera coniunctio celebranda eſſet in horis, & minutis iuxta hanc regulam, licet non exactiſſimam.

Ratio, huius operationis eſt nonnihil difficilis, adeoque illam indicare hìc placet; finge in
177
eo integro die Lunam conficere gradus 12. ab A.

vſque

vſque ad B.; Solem vero conficere vnum gradum à B., vſque ad C.; iam ſi ſubtrahatur vnum à 12. remanet. 11.; quare intellige totum. AB. diuiſum in. 11. partes; contingent ſingulis vnus gradus.

A B C

I I I I I I I I I I I I I
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13.

& vna vndecima vnius gradus: iam diſtribue 24. horas, & contingent ſingulis his partibus duę horæ, & pars vndecima duarum horarum, quare, cum Luna peruenerit in B., vt deinde aſſequatur Solem, debet impendere duas horas, & vnam partem vndecimam duarum horarum, ſcilicet, & vnam quintam cum dimidio vnius horæ; in duabus enim horis Luna facit vnum gradum, & in illa parte ſuperaddita peruenit ad Solem, qui interim tantumdem motus fecit in duabus horis, &c. quantum Luna fecit in hac tantum particula temporis: ſed quia verè ille motus intra integrum diem fuit inęqualis, ſi adhuc velis ſcrupuloſius agere; vide iam ex vero motu horario anomaliæ; vbi verè ſit Sol, & Luna in initio, & fine illius horæ, intra quam facta eſt coniunctio, & circa iſtam horam age, ſicut de integro die diximus; nam ſic erit magis exacta operatio; erit enim minus inæqualitatis intra horam, quam intra integrum diem; & quidem eligendæ ſunt pro his operationibus tabulæ ſelectiſſimæ, quæ à recentioribus ſemper exactiores fiunt, ſcilicet nouis experientijs magis accomodatæ.

Dum in Ephemeridis inuenies in ſiniſtra pagina ſolitarios caracteres M.D.S.A. intellige *Meridionalis Deſcendens. Septentrionalis Aſcendens*; vbi. R. *Retrogradus*; vbi D. *Directus*: notas alias explicauimus ſuis quaſque locis, nempè notas, qui- Explicatio terminorum in Ephem.

bus signantur cęlestia, Planetæ aspectus, Caput Draconis, & cauda Draconis. Quin & poteris facilè tu ipse construere Ephemerides ex supradictis tabulis vel tuis, vel alienis.

CAPVT DECIMVM.

De Eclipsibus præcipuè Solari, & Lunari.

SECTIO PRIMA

Eclipsis quid, & quibus conueniat.

178 Eclips. quid. NOmen *Eclipsis* ex Idiomate Gręco acceptum (quicquid sit de ipsius proprijssima significatione) communiter accipitur pro obscuratione per interpositionem alicuius corporis opaci. Quoties igitur stella aliqua, seu verè, seu apparenter, & in ordine ad nostrum visum ita obscuratur; dicitur Eclipsari.

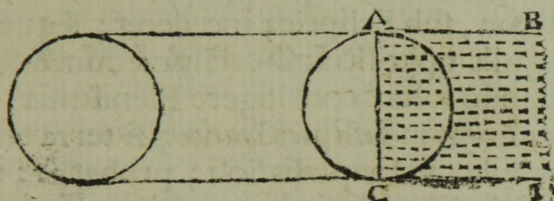
Quibus stellis conueniat. Quamquam autem singuli Planetæ (quin & stellæ fixæ etiam, aliquando eclipsentur, de quibus, præterquam quod apparenter eclipsantur ob interpositionem alicuius stellæ inter ipsas, & nos; experientia patet, quod aliquando minuuntur lumine, imò & disparent omnino) aliquando eclipsantur; nam & Venus potest eclipsari à Mercurio intermedio inter Solem, & Venerem; & Mercurius potest nobis apparenter eclipsari, intermedia Venere inter ipsum, & nos, & Mars potest eclipsari.

Iuppiter verè eclipsatur, hoc est priuatur lumine Solis, intermediantibus eius comitibus inter ipsum & Solem; & Saturnus verè eclipsatur aliquatenus, intermediante suo annulo nuper cognito supradicto, inter ipsum & Solem.

Lo-

Loquemur tamen hìc, tantummodo de Eclipsi Solari, & Lunari; & primò quidem de Lunari; ad cuius perfectam intelligentiam præmittenda sunt sequentia.

Primo, si corpus opacum impediens lumen corporis sphærici luminosi, sit sphæricum æqualis sphæræ, ac est ipsum luminosum; sit vmbra

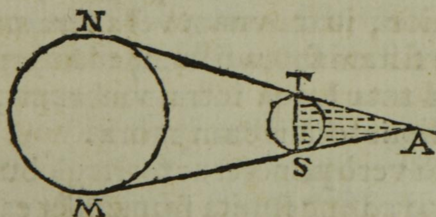


infinita; vt in præsenti figura; nam postremi Solis radij. AB. & CD. comprehendentes vmbram sunt paralleli.

Secundo, si corpus opacum sit maioris sphæræ, quam luminosum; vmbra non solum in infinitum protenditur; sed sẽper erit latior, & latior, hoc est habebit figuram conicam huius modi.



Tertio, si corpus opacum sit minoris sphæræ, quam luminosum; vmbra terminabitur in verticem figuræ conicæ sic.



SECTIO

SECTIO SECVNDA

De Eclipsi Lunari.

179 Quid accideret Lunæ, nisi haberet latitudinem ab Ecliptica

QVarto, ſemita Lunæ non eſt eadem cum Ecliptica, vt alibi diximus; ſed illam ſecat: quod ſi Luna per Eclipticam, ſeu, vt melius dicam, ſub Ecliptica incederet; ſequerentur in ſingulis oppoſitionibus Lunæ cum Sole; hoc eſt quando ſolent contingere Plenilunia, ſequerentur inquam Eclipſes Lunæ; ſi terra eſſet, vel maior Sole, vel æqualis Soli; probatur; nam in prima, & ſecunda figura; vmbra eſſet infinita; cum igitur tunc temporis Luna opponeretur Soli ex diametro tranſeunte per centrum Mundi, & conſequenter per centrum terræ (nam iuxta communiorem, & ſaniorem ſententiam, terra eſt in centro Mundi, quamuis etiam in ſententia Copernici ponente terram extra centrum Mundi idem ſequeretur); quare axis vmbræ tranſiret tunc per centrum Lunæ; & inde neceſſariò fieret obſcuratio, & quidem totius Lunæ; nam Luna eſt minor, quam terra; & in dicta ſuppoſitione adhuc eſſet multò minor, quam dicta terra; vmbra autem vel eſſet æquè lata, ac terra, vel etiam maior, iuxta vnam vel alteram ſuppoſitionem à me fictam ſupradictam; adeoque lateret aliquandiù tota Luna intra vmbram, quæ diceretur Eclipſis totalis cum mora.

180 Si verò poneretur terræ globus minor Sole, & quod adhuc ſemita Lunæ eſſet eadem cum ſemita Solis, poſſent plura diuerſa contingere, iuxta plures diuerſas ſuppoſitiones alias, quas nunc dicemus; & quidem ſi loquamur de ſola vmbra terræ conſideranda eſſet quantitas diametri tum

Sola-

Solaris, tum terreſtris; & diſtantia Solis, Terræ, & Lunæ comparandæ eſſent inter ſe; hinc enim pateret; an vmbra terrę perueniret vſque ad Lunam; & ſiquidem perueniret, in omni oppoſitione Lunæ cum Sole, eſſet Eclipſis aliqua Lunę; & quidem centralis; ſicut etiam in ſupradictis aliijs duabus ſuppoſitionibus etiam eſſet centralis; tunc enim dicitur centralis, cum vna eadem linea recta duci poteſt per centra Solis, Terræ, & Lunæ, quæ linea eſt axis vmbræ.

Eclipſis centralis.

Et hæc quidem ſint hactenus dicta ex meris ſuppoſitionibus fictis, aut indeterminatis: de facto autem terra eſt minor Sole; adeoque vmbra eſt conica, cum vertice ad partem terræ auerſam à Sole, vt in præcedenti figura; adeoque reſtat nunc videndum, an vertex. A. ita diſtet à terra, vt pertingat vſque ad Lunam; aduerto autem, eò minus diſtare a terra, quò terra eſt minor; tunc enim extremæ lineæ radiornm Solarium comprehendentes vmbram, magis conuergunt,& concurrunt ſub angulo minus acuto; adeoque magis propè baſim. MN., & conſequenter magis propè terram. TS.

Item ſi terra minus diſtet à Sole, tunc etiam lineæ citius concurrunt; adeoque vertex. A. erit vicinior terræ.

Vltimò quò maior erit Sol. M N. eo magis decurtabitur vmbra, adeoque vertex A. minus diſtabit à Terra.

Et hæc quidem ſufficiunt, ſi conſideretur terra precisè ſine vaporibus, ſeu Atmoſphera; ſed quia de facto concurrit ad Eclipſim etiam Atmoſphæra; ideo accipe ſequentia.

Aduertendum igitur eſt, quod cum circa terram ſit Atmoſphæra, ſcilicet Aër craſſior habens vim notabilem refringendi radios Solares verſus axem

Terræ Atmoſphæra quid faciat in Eclipſi Lunari.

axem vmbræ terrestris, hinc decurtatur vmbra terrestris rigorosa, quæ neget quoscumque radios Solis, etiam refractos, & debiles; vnde sequuntur plurima notatu digna; sed antequam rem ipsam aggrediar, præmitto aliqua ex mea Optica.

181 Vmbra terræ qualis.

Considero igitur primò totum globum terrestrem simul cum Atmosphæra, hoc est Aëre crassiore vndique & quasi sphæricè circumfuso, considero inquam hunc totum globum per modum vnius, & fingo esse totum diaphanum expositum Soli, ac si esset totus Aëreus; itaut iuxta meas regulas opticas, per refractionem radiorum Solarium fiat focus, seu imago Solis in distantia non admodum magna, scilicet viginti diametrorum terrestrium exempli gratia (quod adhuc non est adeo certum, docui tamen supra cum Cassino regulam ad dignoscendam proportionem anguli refractionis ad angulum incidentiæ in transitu ab Æthere ad Aërem Atmosphæræ crassiorem siue densiorem capite 4. sect. 3.) certè non est tanta distantia in isto casu, foci facti per refractionem radiorum parallelorum; vt pertingat vsque ad distantiam Lunæ à Terra, saltem semper; quod ipsum ostendit experientia Eclipsium Lunarium, vt mox dicemus.

Quod si Atmosphera esset densitatis æqualis Vitro, focus multò minus distaret à terra; vt colligitur ex mea optica; sed quia Atmosphæra est multo rarior vitro; ideo fatendum est, dictum focum multo longius produci, de quo vide Ricciolium, & Keplerum ab eo citatum.

His positis considero in præsenti figura singula, quæ acciderent, facta tali suppositione ficta; nempè primò quod imago Solis fieret in. AB., & cum angulus B M A. sit æqualis angulo. S M R.

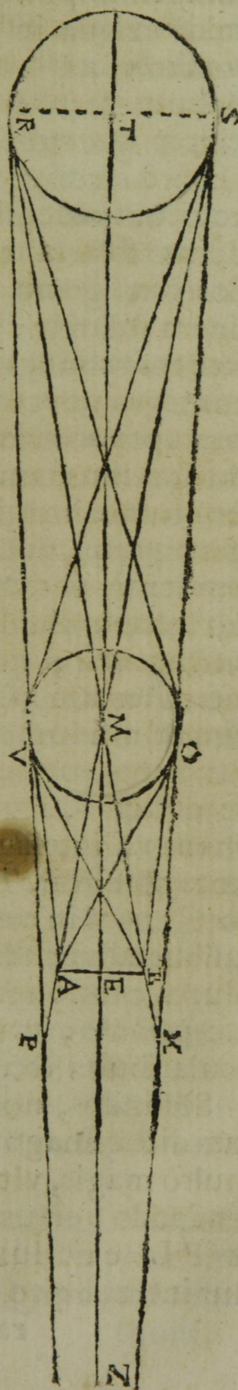
versus

versus incidentiam, vt olim docuimus, & explicauimus; ita se habebit. AB. imago Solis ad Solem. SR., sicut distantia. ME. ad distantiam. MT. circiter.

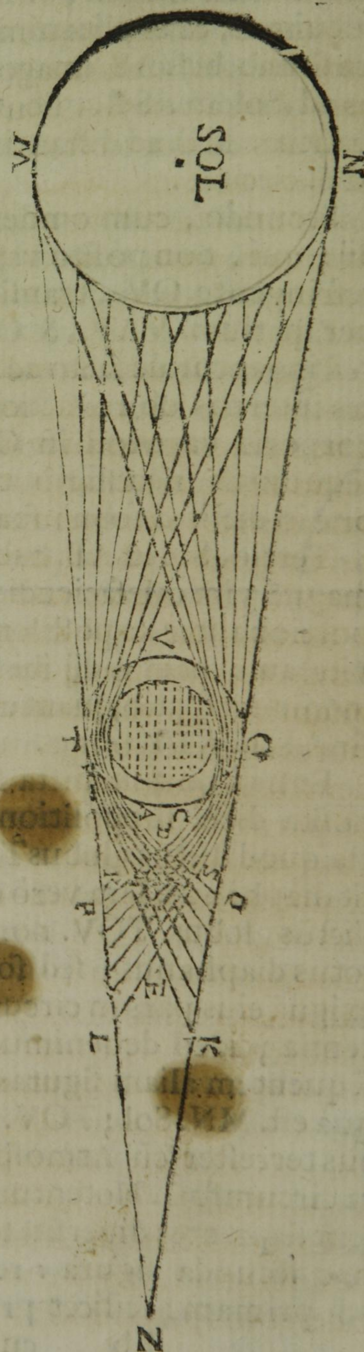
Secundo, cum omnes radij; qui, non posito vapore refringente. OV., transirent per spatium. VAP., & OBX. refringantur de facto ad partes internas ob refractionem corporis vaporosi in OV., sequuntur necessariò tenebræ in dictis duobus spatijs.

Tertio, Sol in AB. haberet magnā vim calefaciendi proportionaliter ac post lentem vitream; nam radij ibi sunt in minori spatio, quam essent sine dicta refractione.

Et hæc quidem dicta sint, posita dicta suppositione ficta, quod dictus globus TOV. sit diaphanus: Iam verò quia dictus globus. TOV. non est totus diaphanus; sed solùm exigua eius pars in circumferentia; ideo deuenimus ad sequentem aliam figuram; in qua est. MN. Sol; TOV. globus terrester cū Atmosphæra circumfusa. Notentur autem sequentes diuersitates in hac secunda figura: relatè ad primam; scilicet primò



cum Atmoſphæra ſit valdè exigua in proportione ad totum globum terreſtrem, ſcilicet duorum milliariorũ circiter, hinc ſequitur pauciſſimos radios ſolares refractos conſignare imaginem ſolarem. RS., licet totã conſignent, & integram; vt in noſtra optica dicimus; vbi docemus, tam efficere totam imaginem & integram, vnã partem lentis obiectiuæ, ſeu ſphæræ diaphanæ refringentis, quam totam lentem; ſed ſolum minui lumen, ob pauciores partes lentis detectas, ſeu diaphanas; intellige de lente obiectiua Teleſcopij; nam in cœteris caſibus adhibendæ sũt plures cautiones, & exceptiones, v. g. in ocularibus, &c.



Secundo, non ſolum dicta imago; ſed multò magis, vlterius tendendo verſus. QK. & PL. erit lux minus intenſa; eo quod radij

radij adhuc magis dissipentur, seu rarefiant.

Tertio. In spatijs. OSQ. & TRP. adhuc erunt tenebræ, sicut in alia precedenti figura ob rationes supra allatas.

Quarto, pręterea erunt hìc de nouo aliæ tenebræ, tum in. LEKZ., tum in. ACD., ob defectum radiorum in talibus spatijs; neque enim huc pertingunt refracti, vt ostendit figura; neque directi, nam vltimi directi interiores sunt. MZ. & NZ.

Quinto, spatium tenebrosum. ACD. est minus tamen, seu breuius, quam foret vmbra terræ, si non darentur radij refracti; probatur nam refracti flectuntur ad interiora, & sic decurtant vmbram terrestrem in eo loco; quæ vmbra terrę pertingeret ferè vsque ad. Z. sub alio tamen angulo ob rationes infra dicendas.

Sexto. Radij qui tangerent terram, præscindendo à vaporibus, concurrerent paulò citius, quam in. Z., vbi concurrunt radij extremi interiores irrefracti tangentes Atmosphæram, & quidem sub angulo minus acuto concurrerent; sed ob paruam proportionaliter altitudinem vaporum ista diuersitas concursuum est physicè contemptibilis, ac proinde hinc non variatur quantitas Eclipsis; sed solum color, vt dixi; quod facilè dignosces, ductis ab extremis punctis Solis radijs extremis solaribus tangẽtibus terram hinc inde irrefractis, qui clauderent totam vmbram meræ terræ, præscindendo à vaporibus, & extra quos esset solaris lux directa; & ductis ab ijsdem punctis, radijs irrefractis tangentibus superficiem vaporosam.

Ex prædictis fit; vt iuxta varias suppositiones de distantia Lunæ à terra; nunc Luna primò incideret in spatia. TRP., seu. OSQ. omnino tene-

broſa, deinde verò in lucem languidam radiorum refractorum in ſpatio TDOSR., ſi verò longius diſtaret, incideret in languidam refractorum in PLEKQSR., quæ tamen alicubi eſt minus, alicubi magis languida, vt apparet in figura, aliquando incideret in iſtos primo, & deinde in tenebroſum ſpatium LEKZ.; quæ omnia, vt dixi, pendent ab alijs menſuris, nempè diſtantia Lunę à Terra, Terræ magnitudine; ac proinde locō dictorum ſpatiorum, &c. Dixi lucem languidam, quia ibi ſunt pauciores radij refracti, quam ſi eſſent directi.

183 Vnde varij colores in Eclipſi Lun.

Prædictas menſuras poteris habere ex ſelectis auctoribus; maximè recentioribus; vt Ricciolio in Aſtronomia reformata, &c. Hinc variæ illæ apparentiæ, & lumen languidum in Eclipſi Lunari.

Dices, Atmoſphæra circa terram eſt incertæ, & inſtabilis altitudinis, & probabiliter inæqualis; cum alicubi ob montium altitudinem ſit altior, alicubi humilior, &c.

Reſpondeo, hoc non valdè notabiliter referre in ordine ad modum refractionis; nam proportionaliter ad tantam ſphæram illa variatio poteſt contemni; prout experientia ipſa docet; id atteſtantibus pręcipuis Aſtronomis.

Penumbra quid.

Aduerto etiam, dari Penumbram, quæ conſiſtit in hoc, quod non omnes partes Diſci, ſeu faciei ſolaris obuerſæ ad Lunam, directè tunc temporis illam illuminant quoad aliquas partes.

Denique aduertendum eſt; quod ſemita Lunaris non eſt eadem cum Ecliptica, vt ſuo loco diximus: Hinc oportet ſcire hìc, & nunc latitudinem Lunæ; quæ pendet à loco nodorum, & angulo ſectionis cum Ecliptica, & locis luminarium ſecundum longitudinem relatam ad Eclipticam;

pticam;

pticam; ſcilicet in quo ſigno, & gradu verſentur.

Ex Eclipſibus obſeruatis Aſtronomi iterum corrigunt ſuas Hypotheſes ad melius prædicendas alias futuras Eclipſes; nam acquiſita noua cognitione arcus vmbræ in Eclipſi Lunari, fit nota diameter totius circuli vmbroſi; & hinc Lunæ diſtantia à terra, &c. Aduertendum tamen eſt; ne committatur circulus vitioſus.

Prædictio Eclipſis Lunaris ita fit. Prius iuxta methodum ſuprapoſitam; dum de coniunctione vera Lunæ cum Sole egimus; proportionaliter inuenies verum tempus oppoſitionis Lunæ cum Sole: tum vide in quanta tunc latitudine Luna ſit ab Ecliptica; nam in tanta pariter erit diſtantia ſui centri ab Axe Vmbræ terreſtris: ſciatur vera Lunę diſtantia tunc temporis à terra,& eius diameter vera; & diſtantia tunc Solis vera, ac ipſius Diſci, ſeu faciei diameter; necnon & terrę diameter. Hinc primò vmbræ longitudo, & latitudo, præciſa refractione cognoſcetur; tum quoad refractionem vtere regulis in mea optica traditis; ſcilicet ſpatium. RS. in præcedenti figura eſt, in quo fit maximus concurſus; ſeu focus radiorum Solarium, &c. qua de re vide etiam Keplerum. Prædictio Eclipſis Lunaris.

Vt habeas imitationem Eclip. Lun., applica lentem chriſtallinam foramini feneſtræ illuminatæ à Sole in cubiculo obſcurato, ſed tege medias partes lentis, relicta tenui circumferentia libera: Tum excipe in carta poſita paulò ante, vel poſt focum, vel in globo efformato prout docui num. 111. cum Montibus Lunæ, &c.

SECTIO

SECTIO TERTIA

De Eclipſi Solari.

184 AGendum nunc eſt de Eclipſi Solari; cuius prædictio eſt adhuc difficilior ob alia quamplura accidentia, quæ inuoluit; quamuis eius obſeruatio ſit facilior, quam Lunaris, vt infra patebit; compenſante ſic natura difficultatem prædictionis, facilitate obſeruationis, vt ſic poſſimus ſæpius, & exactius corrigere regulas pro prædictionibus.

Eclipſis Solaris quid. Eclipſis igitur Solaris eſt apparens obſcuratio Solis, non vera; facta per interpoſitionem Lunę; cum enim ipſe cęteris lumen tribuat, non ipſe à cœteris accipiat; non poteſt in illo per Eclipſim, ſeu interpoſitionem alicuius corporis, dari vera obſcuratio; ſed ſolum apparens; & reſpectu noſtri; quamuis poſſit in ſeipſo pati obſcuritates aliquas ſupradictas, cum de maculis Solaribus egimus.

Eclipſis Solis conſiſtit in interpoſitione Lunæ inter ipſum, & noſtrum oculum. Hinc primò, ſi Luna moueretur ſemper per Eclipticam; eſſetq; vel æqualis, vel maior Sole; in ſingulis coniunctionibus, ſeu Nouilunijs, fieret Eclipſis Solaris in tota terra, nam axis vmbræ tranſiret per centrum terræ; eiuſdemque vmbræ diameter eſſet vbique maior terra; adeoque vmbræ craſſities includeret terram.

185 Secundo, ſi Luna ſit magnitudinis qualis eſt, & verſaretur ſemper ſub Ecliptica; in ſingulis Nouilunijs, eſſet Eclipſis Solaris; non tamen totaliter pro tota terra; ſed tantum pro aliquibus Terræ Horizontibus; & quidem in vno tantum

Hori-

Horizonte esset centralis; hoc est talis; vt eadem linea transiret per centra Solis, & Lunæ, & per oculum spectatoris. In alijs Horizontibus non ita; sed vbi paulò, vbi multò minor Eclipsis; prout illi Horizontes magis distarent ab illo, in quo fieret centralis. Ratio est, quia, hoc ipso, quod magis distarent à dicto Horizonte; magis etiam distarent ab axe vmbræ; adeoque minus inuoluerentur ab ipsa: sed quia Luna habet verè diuersam semitam ab Ecliptica; hinc fit primo; vt non in omni Nouilunio fiat Eclipsis Solaris pro aliquo Horizonte; sed sæpè pro nullo fiat: Ratio est, quia potest adeo distare hìc & nunc semita Lunaris à circulo Eclipticæ, in quo versatur Sol; vt non interponatur Luna inter Solem, & visum nostrum.

Cur non in omni Nouil. fiat Eclipsis Solaris.

Secundo, non quoties fit Eclipsis solaris, erit centralis pro aliquo Horizonte; sed sæpè pro nullo: Tunc autem erit centralis, prescindendo interim à Parallaxi, & refractione, quando Sol, & Luna coincidunt perfectè in vno ex duobus nodis; quos diximus vocari, vnum, Caput Draconis; alterum, caudam Draconis: At pro alijs casibus; in quibus non versantur ambo luminaria in dictis nodis; vt sciatur, non solum quando, & cui sit futura centralis; sed etiam an sit futura simpliciter Eclipsis aliqua, & pro quonam Horizonte; adhibendæ sunt aliæ plures cautelæ, & considerationes accidentium, quæ possunt interuenire; de quibus mox.

Eclipsis centralis quando fiat.

Tertio. Precipuum igitur accidens est Parallaxis Lunæ; cum enim Luna patiatur valdè sensibilem Parallaxim (vt suo loco diximus) fit, vt (fingamus nunc Solem nullam pati Parallaxim; exiguam enim tantùm patitur) oculus videat Solem ferè, vbi correspondet linea ducta à centro

186 Parall. Lunę quid faciat in Eclipsi Solari.

terræ

terræ per Solem ad Firmamentum, præſcindendo interim à refractione; at verò Lunam multo humiliorem loco debito; & hinc; licet hìc & nunc, ſpectatori fictè poſito in centro terræ; interponeretur aliqua pars Lunæ; ſiue etiam tota inter Solem, & oculum; tamen ſpectatori extra centrum terræ poſito, ob dictam Parallaxim (quam ſuo loco explicauimus) videretur Luna non interponi, ſed eſſe humilior Sole; aut certè non interponi tota, &c. ſicut enim refractio attollit; ita Parallaxis deprimit; ſed hæc magis deprimit Lunam; quam illa attollat.

Parall. Lunæ magis deprimit, quam refractio attollat.

Secundum accidens eſt refractio; ſed hæc non eſt hìc tanti momenti; cum non admodum diuersè afficiat Solem, ac Lunam; vt ſuo loco diximus.

Refractio quid faciat in Eclipſi Solari.

Tertium accidens eſt diameter apparens Solis, & Lunæ; prout enim ſub maiori, vel minori angulo viſorio comprehenditur (nam hoc ſonat diameter apparens) Sol & Luna (quod per rationem à priori poteſt ſciri dependenter à notitia prȩhabita de ipſorum diſtantia hìc & nunc à terra, & de ipſorum vera magnitudine; ſeu etiam de diſtantia, & magnitudine comparatiua); poteſt contingere; vt ſaltem partialiter Luna interponatur inter noſtrum viſum, & Solem; etiamſi non ſit perfectè in nodo; ſeu puncto interſectionis Eclipticȩ, & ſemitæ Lunaris; v.g. in præſenti figura ſint Ecliptica AB. & ſemita Lunaris. NM. Nodus in. R., Luna in. T. Sol in. S., prout diametri apparentes erunt in tali, vel tali magnitudine, & proportione, & vicinitate; inter ſe; poterit fieri, vel non fieri Eclipſis Solaris.

SECTIO

SECTIO QVARTA

De prædictione Eclipsium.

HIs præmissis si quis velit prædicere Eclipsim Solarem; debet consultare hæc omnia; nempè primò debet ex tabulis cursus Solis & Lunæ inuenire præcisum tempus coniunctionis veræ Solis, & Lunæ. Secundo, in tabulis nodi Lunaris debet videre, vbi tunc temporis sit nodus; & hinc colligere actualem latitudinem Lunæ, posito quod sit notus angulus semitæ Lunaris cum Ecliptica; nam hoc ipso in triangulo SRT. erit notum latus. ST., distantia scilicet centrorum Solis & Lunæ per tot gradus, &c. & posita cognitione diametrorum, seu semidiametrorum apparentium sub tanto angulo, cognoscetur, an coincidant apparenter; & hinc, an sit futura hìc & nunc Eclipsis respectu centri terræ. Hoc autem totum dictum est, præscindendo adhuc à Parallaxi Lunari; quasi essemus in centro terræ. 187 Prædictio Eclipsis Solaris quomodo fiat.

Iam verò oportet scire tunc temporis altitudinem Lunæ supra Horizontem; & habere tabulas exactissimas Parallaxeos pro singulis Lunæ altitudinibus supra Horizontem; hinc enim cognoscemus; an in tali Horizonte, positis supradictis, sit futura Eclipsis; si enim alioquin Luna interponatur inter Solem, & centrum terræ; sed ratione Parallaxeos in tali Horizonte, Luna ita deprimatur tunc temporis, & loci; vt non interponatur inter visum nostrum, & Solem; non erit hìc, & nunc Eclipsis Solaris.

E contra, etiamsi hìc & nunc, non sit futura vera interpositio; tamen si ratione Parallaxeos, Luna interponatur, &c. erit Eclipsis: vbi aduer-

tendum eſt, an Luna tendat ad nodum; an ab
illo diſcedat; & qui nam ſit ille nodus; ſcilicet
an euehens, hoc eſt Borealis; an deprimens, hoc
eſt Auſtrinus; nam ſi Luna tendat ad Borealem;
& ſit in Occidente; tunc Parallaxis, deprimendo
Lunam, retardat Eclipſim, & vt plurimum non
plus quam per horam; ſi verò tunc tendat ad
Auſtrinum; tunc accelerat Eclipſim, &c. quod
proportionaliter è conuerſo applicetur Orienti:
Refractio non multum variat, cum ferè æquè ſe
habeat ad Lunam ac ad Solem in eorum coniun-
ctionibus: non ſic in alijs aſpectibus.

Hinc naſcitur labor penè Siſiphęus; nam,
238 poſtquam inueneris, tali momento temporis fu-
turam Eclipſim pro centro terræ; adeoque pro
Horizonte, cui Luna perpendiculariter tunc in-
ſiſtit; dum deinde quæris pro hoc, vel illo Ho-
rizonte; accidit, vt ratione Parallaxeos aliquan-
do ſit futura poſt illud tempus; aliquando ante;
adeoque oportet iterum conſulere; quandonam
concurrant iſta; nempè talis Parallaxis; quæ,
ſuppoſito tali loco Solis, & Lunæ, poſſit parere
Eclipſim.

Pro quo modus practicus ſit. Primò inueniatur vera coniunctio Solis cum Luna, prout ſupra docui, quæ nihil aliud eſt, quam quod in Ephemeride v.g. correſpondeat idem punctum, ſcilicet gradus, & minutum, &c. longitudinis; primus gradus Tauri v.g., tam Soli, quam Lunæ: Tum conſultis diametris apparentibus, nodo, & Parallaxi; ſi inuenio, nondum factam Eclipſim pro meo Horizonte: Quæro an, & quando ſit futura, ſic. In præſenti figura; habito loco viſo, ſeu apparenti Lunæ (ex Parallaxi altitudinis actualis Lunę conſide-



ſideratæ; tum ſecundum latitudinem; tum ſecundum longitudinem, quam inuenies ex Tabulis Aſtronomiæ Reformatæ Ricciolij, vel aliorum) bis intra breue tempus; habeo viam apparentem Lunæ, quam comparo cum Ecliptica; ſi enim Ecliptica ſit. AB., erit via apparens Lunæ. MN., & ſic habeo angulum apparentem in R., & diſtantiam apparentem inter Solem,& Lunam, v. g. I.V., & habeo menſuram temporis motus apparentis Lunæ in his circumſtantijs; qui poteſt dici motus Parallacticus, quippe inter duas Parallaxes (cuius motus dantur etiam Tabulæ), vnde venio in cognitionem temporis, quo erit apparens coniunctio, quæ eſt Eclipſis quæſita, modo quo ſupra indagauimus tempus veræ coniunctionis.

Aduerto, aliquando viam apparentem Lunæ fore Parallelam Eclipticæ; aliquando nodum, qui verè antecedit; apparenter ſequi, non antecedere, &c.

Multum iuuabit ad hæc percipienda, proponere ſibi globum celeſtem, & in illo imaginari, vel deſignare huiuſmodi lineas. 189

Ponit Bullialdus alium modum, qui primo aſpectu videtur facilior (ſed deinde fortaſſe recidit in ęquales difficultates), nempè vt indagemus Eclipſim, ſeu obſcurationem veram terræ, ob vmbram Lunæ impedientis illuminationem Solis, ſi enim pro ſingulis temporibus queramus Eclipſes, ſiue obſcurationes in hoc vel illo loco terræ, habebimus intentum.

Ex premiſſis concluditur tandem Epilogus Eclipſis futuræ, cuius hic formam, & explicationem affero pro intelligentia Ephemeridum, quæ initio Anni ponunt eiuſmodi Epilogos: ſit exemplum Lunaris Eclipſis Die 18. Octob. hor. 8. 3. min.

Exemplum Eclipſ. Lun. explicatur.

3. min. P.M. (hoc eſt poſt Meridiem) in gr. 25. 35. min. 31. ſecun. ♈. (ſcilicet Arietis) propè nodum Auſtrinum (intellige nodum ſemitæ Lunaris cum Ecliptica, vbi interſecantur) Solis Anomalia erit (ſcilicet eius motus in Epicyclo) gr. 9. 36. min. 56. ſecund. ſemid. Lunæ min. 15. 44. ſecund., ſemid. iuſta vmbræ terræ, minuta 40. 18. ſecund., Digiti Ecliptici (hoc eſt ex duodecim partibus diametri Lunaris Eclipſabuntur). 6. 31. min. (hoc eſt. 6. digiti, & 31. min., diuidendo vnum digitum in. 60. min.): Tempus incidentiæ (hoc eſt ab initio ad maximam obſcurationem; nam deinde dicitur Emerſio, & etiam datur mora, ſi maneat tota aliquamdiù intra vmbras) hora. 1. 23. min. 17. ſec. Tota duratio hor. 2. 46. min. 34. ſec. (hoc eſt tamdiù durabit tota Eclipſis) latitudo Lunæ in principio Eclipſis, gr. 0. 42. min. 42. ſec. In medio gr. 0. 38. min. 56. ſec. in fine grad. 0. 35. min. 9. ſec. ſemper Borealis deſcendens. Dicitur coniunctio, & oppoſitio Ecliptica vel non; cum, reſpectu talis Horizontis, habita etiam ratione Parallaxeos erit Eclipſis apparens.

Semidiamet. apparẽs Lunæ quanta.

Semidiamet. Vmbræ terreſtr. quãta.

190 In Eclipſi Solari addunt Parallaxim Lunæ pro eo tempore; nam, vt explicauimus, hæc conſuli debet, vt ſciatur apparens locus Lunæ: Parallaxes autem, aliquæ ſunt compoſitæ, aliæ ſimplices, vt diximus: nempè ſimplices, quæ vix dantur à parte rei, ſed finguntur, ſunt Parallaxes latitudinis, & Parallaxes longitudinis; ex quibus duabus fit vna compoſita, quæ dicitur Horizontalis, ſeu Verticalis, ſeu vna ex verticalibus, nempè maxima, &c.

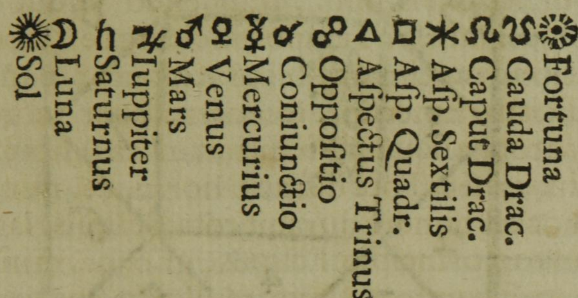
Parallaxis Horizontal.

Latitudo apparens Lunæ, prouenit ex Parallaxi latitudinis, ſed demere inde oportet refractionem, &c. Parallaxis Auſtralis, vel Borealis dicitur, eò quòd faciat latitudinem, nunc Au-

ſtralem,

ſtralem, vel magis Auſtralem, nunc Borealem, vel magis Borealem.

Deinde hęc ipſa in figuram rediguntur, cuius explicationem hìc dabo, ſed iuuat pręmittere Caracteriſticas proprias ſingulorum Planetarũ, & aliquas alias notas Aſtronomicas cũ ipſarum ſignificatione: ſignorum cęleſtium notas iam poſuimus n. 41. Quę duodecim ſigna Cęleſtia comprehenduntur ſub nomine Dodecatemorię.

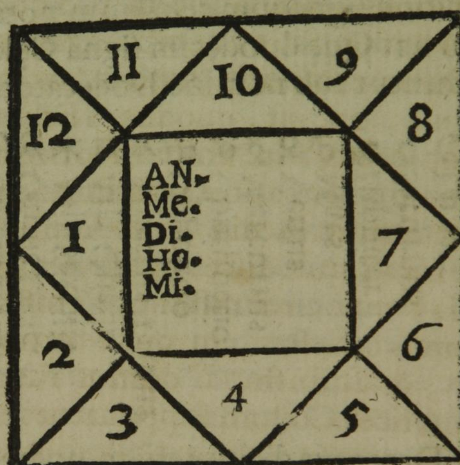


Caput Draconis dicitur etiam nodus Borealis, Aſcendens, Euehens. Cauda Draconis dicitur etiam nodus Auſtralis, Deſcendens, Deuehens, ſeu Deprimens. De Fortunæ ſignificatione non concordant Autores Aſtrologi, ſed eſt tamen aliquod punctum relatum ad Lunam: Cœterum Fortunæ, & Infortunæ nunc maioris, nunc minoris nomen, pluribus applicant.

Iam figurę explicationem aggrediamur (quam tamen figuram hìc delineatam vides tantum ex parte, cętera verbis exponimus) Hor. N S., hoc eſt in Horologio Italico, nocte ſequenti (aduerte intelligendum eſſe de horis incipientibus, non poſt Crepuſculum, vt fit in Rotatis; ſed poſt Occaſum Solis immediatè, &c. PM. hoc eſt poſt Meridiem erit initium Eclipſis præcedente coniunctione vera in grad. &c. Singulæ domus habent ſignum, & grad., & min., in

quibus

quibus tunc ſunt, præterea ſunt notati ſinguli Planetæ in ſuo tunc ſigno, & grad. ſequitur deinde Caracter, ſeu nota v.g. Caudæ Draconis, & ſignificat nodum deprimentem, tunc eſſe v.g. in tertio grad. & 4. min. Tauri: Lunam verò eſſe



in 25. gr. 35. min. & 31. ſecund. Arietis. Sunt etiam notatæ aliquæ præcipuæ ſtellæ, nempè Regulus in. 22. grad. & 5. min. Leonis Primi Mobilis. Notata eſt etiam ſtella Aldel, & ſtella Anter, quæ ſunt nomina Arabica, de quibus paſſim Auctores agunt. Fortuna cum ſua propria nota in 19. grad. & 44. min. Sagittarij. Mercurius in 17. 55. min. Libræ. Sol in 25. 35. min. 31. ſec. Libræ.

In quæſitis infra ponendis habebis modum practicum pro prædictione Eclipſis.

SECTIO

SECTIO QVINTA

Figura Cœlestis vniuersaliter quomodo fiat.

HAc occaſione breuiter docebo modum faciendi figuram cęleſtem pro quocumque momento temporis, vt nempè exponatur Cœli ſtatus pro eo temporis puncto, & quinam ſit Horoſcopus, hoc eſt, quodnam Eclipticæ punctum tunc oriatur in noſtro Horizonte. Fieri ſolet figura, qualem antea poſuimus pro Eclipſi, in qua ſcribitur in medio verus Annus, Menſis, Dies, & Hora, quæ diſces ex Ephemeride, cœtera ſpatia, quæ circumſtant, ſignificant duodecim domos cœleſtes, in quas totum Cœlum diuiditur, & huiuſmodi domus ſupponuntur immobiles, licet Cœlum ſupponatur ſemper moueri.

Prima domus incipit ab Horizonte ortiuo, ſed tota eſt ſub Horizonte, vocaturque Aſcendens, non quia ipſa aſcendat, ſed quia eo momento per motum Primi Mobilis ſpatium cœleſte, quod tunc in ipſa verſatur, aſcendit ſupra Horizontem, & pariter ſtellæ, cœteraque quæ in ipſa ſunt, aſcendunt, vel tendunt ad aſcenſum (nam Domus ipſa, vt dixi, non mouetur loco), reliquarum nomina habes ex ipſo ordine, nam ſub prima eſt ſecunda, deinde tertia, & ſic deinceps iuxta ordinem, ſeu ſeriem ſignorum, & ſe interſecant omnes, vbi ſe interſecant Horizon, & Meridianus.

Domus cœleſtes quid, & vbi.

Aliqui tamen Auctores aliter ſumunt Domos cœleſtes, nempè non relatè ad Horizontalem circulum, vt hìc fecimus, vbi initium primæ domus fecimus Horizontem Orientalem iuxta

horas

horas Babilonicas, ſed relatè ad Aſtronomicos circulos, alij denique ducunt circulos ſe interſecantes in Polis Eclipticæ.

192 Iam verò in ſingulis domibus ſcribenda ſunt ſingula, quæ in ipſis tunc inueniuntur, ſcilicet ſignum, grad. & min. Eclipticæ, quod in domus initio tunc verſatur, & inuentis apud Ephemerides, Planetarum locis ad idem momentum, inſcribitur vnuſquiſque Planeta in ea domo, in qua eſt tunc temporis, & præterea additur gradus præciſus, & min. ſigni cœleſtis, in quo verſatur tunc ille Planeta.

Solent aliqui vti, aliqui abuti huiuſmodi figuris: Equidem oſtendi in Compendio Philoſophico, quod fuit impreſſum Anno 1661. ſolidis rationibus, quam inanibus fundamentis nitantur prædictiones liberorum, imo etiam eorum, quæ mediatè pendent à libertate, vel etiam à caſu: Prædictiones autem pluuiarum, &c. oſtendi eſſe admodum difficiles: Tamen pro ijs, qui aliquatenus optant ſe in his exercere, breuiter aliqua indicabo, quamuis hoc eſſet opus maioris molis, & laboris, in quo aliquid fortaſſe aliquando præſtabo, ob plures obſeruationes à me factas.

SECTIO SEXTA

Coniecturæ pro Aſtrologia naturali.

193 Coniecturæ pro Aſtrol. naturali.

AD coniecturandas igitur mutationes Aëris, primò quidem dubitari non poteſt, Solem in hac re cenſendum eſſe poſitiſſimam cauſam, tum ob ſui excellentiam, atque virtutem multo maiorem, quam ſit in alijs, tum etiam, quia cęteri Planetæ lucem ab ipſo mutuantur, ideo

Sol

Sol per accessum ad tale, vel tale signum in Zodiaco, est causa mutationum notabiliorum, quales accidunt in quatuor anni tempestatibus, & præcipuè in Solstitijs, & Æquinoctijs: Hinc est, quod magni momenti esse debet Solis tam distantia in suo Apogæo, quam propinquitas in Perigæo; cum certè maiorem vim exerceant causæ propinquæ, quam remotæ.

Notandum præterea est, vt supra indicaui, quod Sol licet v.g. dicatur initio Augusti esse in Leone, tamen his temporibus non est in Leone vero, sed ficto, hoc est non versatur sub constellatione reali Leonis, quæ est in Firmamento, vt olim versabatur; sed potius sub Cancro, quod potest afferre aliquid momenti in ordine ad Aëris temperiem, aliosque effectus Astrologicos: Verum quidem est, quod Sol ratione talis situs, & approximationis maioris ad nostrum Zenit, potest efficere peculiares effectus, etiam præscindendo à constellationibus Firmamenti; sed aliquanto robustior fortasse esset, si adderetur vis talis constellationis.

Sol in Æstate, quando sunt summi calores, non est realiter propinquior nobis; imo ratione Excentrici, maximè à nobis distat, vt supra diximus; sed in tantum est valdè efficax, in quantum magis accedit ad nostrum Zenit, & per consequens immittit radios minus obliquè; contra verò in Hyeme; cum valdè obliquè immittat suos radios ad nos, refringuntur isti notabiliter à vaporibus, & per consequens fiunt debiliores; quod etiam accidit manè, & vesperè singulis diebus: Præterea notandum est, quod cum aliquod corpus radios Solares obliquè excipit, pauciores excipit, quam si perpendiculariter exciperet; linea enim inclinata pauciores, quam eadem per-

pendicularis, radios Solares excipit: Adde quod Æſtate Sol diutius verſatur ſupra noſtrum Horizontem, quam in Hyeme.

394 Sciendum, non vbique eſſe Æſtatem eodem tempore; nam dum in Regionibus. v.g. Borealibus, quales ſunt noſtræ, fit Æſtas; tunc in Auſtralibus fit Hyems; & ratio eſt, quia, vt ſphæram materialem contemplanti patebit, dum Sol v.g. verſatur in Cancro, immittit radios minus obliquos in Regiones Boreales: contra verò in Auſtrales valdè obliquos; ideo in Regionibus, quæ verſantur circa Æquinoctialem ſub Zona Torrida fiunt duæ Æſtates, & duæ Hyemes; eo quod Sol bis accedat ad verticem, biſque recedat.

Ver auget ſanguinem, & conuenit ætati puerili: Æſtas coleram, & conuenit iuuenili: Autumnus melanconiam, & conuenit virili, Hyems flegma, ſenilique competit.

Iam verò præter ipſum Solem; poſſunt etiam Aërem immutare cęteri Planetæ, atque ſtellæ, quamuis enim non poſſint impedire totaliter effectus Solis; ita vt Hyems vertatur in Æſtatem, &c., poſſunt tamen illos alterare; ſicut vis alicuius hominis debilis non ſuperabit totaliter vim robuſti; ſed vel illam minuet, vel augebit; prout vel illi opponitur, vel fauet.

Inter alios Planetas, Luna, vtpotè terræ vicinior, producit effectus ſenſibiliores, & quia breuiori tempore conficit integrum gyrum, plures mutationes, & notabiliores efficit: Cœteri Planetæ, etiamſi vt plurimum non adeo notabiles; durabiliores tamen fortaſſè effectus producunt propter motum tardiorem: Aliquando verò accidit; vt ſimul iungantur tot vires Planetarum, vt alterent pro aliquo tempore vim Solis; & ſic

Æstas. v.g. tardius incipiat &c. item sæpè superant fortaſſe vim Lunæ, & contrarios inducunt effectus: Ideo notandus eſt attentè ſtatus ſingulorum Planetarum, eorumque vires inter ſe comparandæ; vt dignoſcatur, an ſint inter ſe contrarij, an &c. quinam ex illis præualeat, & quantum præualeat, & conſequenter, quinam effectus ſecuturus ſit.

195 Planetarum verò vires arguuntur à maiori, vel minori lumine; maiori, vel minori propinquitate ad terram; & denique ex maiori, vel minori obliquitate radiorum in ordine ad noſtram regionem; quoniam verò recipiunt lumen à Sole, adeoque nunc plus, nunc minus illuminantur, atque illuminant, ſicut. v.g. patet in Luna, notandus præcipuè eſt eorum aſpectus cum Sole, & hinc colligetur reflexio luminis ad nos.

Hac occaſione aduerte, quod, licet Luna in Nouilunio videatur minus illuminata, quam in Plenilunio; tamen hoc eſt adeo falſum, vt verè, & realiter nunquam plus luminis habeat, quam in Nouilunio, vt ſupra dixi.

Præter aſpectum cum Sole, obſeruandi ſunt etiam alij aſpectus Planetarum inter ſe; & multo magis Eclipſes, tam Solares, quam Lunares: Præcipui, ac potiores aſpectus cenſentur coniunctio, hoc eſt, cum vterque Planeta verſatur ſub eodem loco Zodiaci, licet non ſub eodem puncto, ſed ſolum ſecundum gradus longitudinis: Oppoſitio, cum ſunt in partibus Zodiaci diametraliter oppoſitis ſecundum longitudinem. Aſpectus Trinus, cùm nempè diſtant inter ſe per tertiam Cœli partem: Quadratus, cum per quartam: Sextilis, cum per ſextam; qui omnes aſpectus ſuis caracteribus ordinatim exprimuntur num. 190.

Aduertendum præterea eſt, ſub quo ſigno cę-
196 leſti verſentur, ſingulis enim ſignis Zodiaci tribuitur aliqua proprietas (quam autem verè, ipſi viderint, qui tales regulas vt certas tradunt; ego certè non audeo affirmare) nam ♈ ♌ ♐ cenſentur calidi, & ſicci; & per conſequens imitantur naturam ignis, efficiuntque coleram: ♉ ♍ ♑ cenſentur frigidi, & ſicci, ſimiles terræ, efficiuntq; melancoliam, ♊ ♎ ♒ calidi, & humidi, ſimiles Aëri, ac proinde ſanguinem augent, ♋ ♏ ♓ frigidi, & humidi, ſimiles aquæ, proindeque inſipidi.

Præterea ſingula ſigna habent etiam proprietates magis indiuiduales, ♈ minus tonitruoſum, ſed magis grandinoſum, quam olim fortaſſe eo quod, vt ſupradiximus, non correſpondeat eidem conſtellationi in Firmamento, cui antea correſpondebat. ♉ calidum, & mediocriter ſiccum ſi comparetur cum ſignis antecedentibus. ♊ temperatum, & ſi comparetur cum proximis, accedit potius ad ſiccitatem. ♋ minus ſerenum, quam antea. ♌ calidum, & ſiccum excesſiuè. ♍ valdè tonitruoſum, & accedit aliquantulum ad humiditatem. ♎ varium, & mutabile, nec adeo humidum, vt ſibi proxima. ♏ tonitruoſum. ♐ ventoſum, & aliquantulum humidum. ♑ aliquantulum humidum, cœteroquin temperatum. ♒ aquoſum. ♓ minus aquoſum, quam antea.

197 Hæc tamen omnia intelligenda ſunt in ordine ad noſtras regiones Boreales; nam in ordine ad alias, diuerſos effectus producunt, vt patebit conſideranti cauſas talium effectuum. Axiomata quædam, licet vulgaria, maximi ſunt facienda, vtpotè deducta ex frequenti experientia: Vt eſt illud: Quarta, quinta qualis, tota Luna talis:

ſed

ſed videndum eſt, an ſint propria alicuius re-
gionis, an vniuerſalia, quod poteſt colligi, tum
ex ipſa ratione intrinſeca, tum à relatione inco-
larum cuiuſque regionis. De Titis tradit aliquas
regulas, quæ videntur mihi ſatis probabiles.

Difficile eſt reddere rationem aliquorum effe-
ctuum Planetarum, aliquam tamen ponam
paulò inferius: Saturnus dicitur frigidus, & me-
lancolicus, non quia in ſe talis ſit, ſed quia tales
producit effectus in ſublunaribus (quod etiam
intellige de alijs Planetis) & præterea ſiccus, &
valdè noxius. Iuppiter, quem Iouem dicimus à
iuuando, eſt moderatè calidus, atque humi-
dus, affert ſerenitatem, & eſt ſaluberrimus. Mars
exceſſiuè calidus, excitat ventos calidos, & pe-
ſtiferos, & producit grandinem, fulgura, febres
tertianas, eſt denique noxius: Sol eſt ſiccus &
calidus: Venus moderatè calida, & humida, imi-
taturque naturam Iouis: Mercurius eſt valdè
varius, cœteriſque Planetis potentioribus ſe ac-
commodat iuxta varias circumſtantias; ſed ple-
rumque eſt malus; vt ijs accidere ſolet; qui ni-
mis faciles ſunt in aliorum moribus imitandis:
Luna eſt valdè humida, & plerumque (niſi illi
opponatur, vt ſupra dixi, Planeta aliquis for-
tior) à coniunctione ad primam quadraturam,
eſt frigida, & humida; & à prima quadratura
ad Plenilunium eſt calida, & humida; à Pleni-
lunio ad quadraturam calida, & ſicca, & ab iſta
ad coniunctionem frigida, & ſicca: Saturnus,
Iuppiter, & Mars in ſuis Apogæis ſunt ſolito fri-
gidiores, & humidiores propter maiorem di-
ſtantiam, contra verò in Perigæis.

198 Vt aliquam verò tandem reddamus rationem
talium effectuum: ſciendum eſt, quod licet nul-
lum forcaſſe lumen ex natura ſua, & quantum
eſt

eſt in ſe, ſit cauſa frigoris, vel humiditatis; tamen per accidens poteſt id efficere: Nam Luna, v.g. in prima quadratura attrahit vapores in altum: quos cum non poſſit perfectè concoquere; ipſi deinde frigefacti recidunt; terramque humectant, ſed de hoc iterum in quæſitis; ſic etiam Sole occidente, vapores derelicti à calore Solis recidunt in terram; & idem applicandum eſt proportionaliter alijs effectibus; & in ordine ad alios planetas.

Poſſet etiam valde probabiliter dici, materiam, ex qua ſinguli planetæ conſtant, eſſe diuerſæ temperiei, & qualitatis; prout varius eſt etiam color cuiuſque Planetæ; nam Venus videtur argentea, Mars ferreus, Iuppiter cupreus, Saturnus plumbeus, Luna ſimilis conchilijs margaritarum, vel ipſis margaritis; ac proinde poteſt dici, quod influant etiam diuerſas qualitates in corpora ſublunaria, mediante ſcilicet lumine, quod illis qualitatibus inſeruiat tanquam pro vehiculo.

Sed quia, licet Sol, & alij planetæ ſint particularis cauſa; adſunt tamen aliæ concauſæ magis immediatè, & vltimæ; quæ ideo hìc, & nunc multum poſſunt, & ſæpè plus quam mediatæ; ideo etiam iſtarum ratio, & conſideratio eſt habenda; nam venti verbi gratia ſunt potiſſima cauſa pluuiarum; præterea notandum eſt, quid præceſſerit; nam ſi tellus fuerit ſicca, difficilius orietur pluuia; quod ſi humida fuiſſet, facilius, propter vapores inde ortos; nec omnes regiones ſunt æquè aptæ ad pluuiam, v.g. producendam: Mare aptiſſimum eſt nubibus producendis propter ſuam humiditatem; ſed de his alibi iterum fortaſſe agemus, magis ex profeſſò; etiam aliqua diximus in Tractatu de Impetu.

CAPVT

CAPVT VNDECIMVM.

De Correctione Gregoriana Calendarij.

DVM Gregorius XIII. summa niteretur cura corrigere Calendarium Romanum (quod & alij Pontifices etiam curauerant) affertur ad illum liber manuscriptus Aloysij Lilij Veronensis, qui docebat correctionem non incommodam; cum cæteræ adhuc propositę visę fuissent incommodæ. Pontifex antequam illam amplecteretur (sicut de facto deinde amplexus est, paucis mutatis) breue illius compendium misit ad omnes Mathematicos; vt etiam illi, qui non poterant Romæ adesse ad Congregationem ad id deputatam, hac de re suam proferrent opinionem. 199

Quid autem in dicto manuscripto, seu in eius compendio (quod Clauius exarauit, & impressit) quem vide præcipuè cap. 4. Apologiæ contineretur, cognosces ex sequentibus; scilicet ex correctione ipsa, quam mox explicabo; cuius licet non inuentio ipsa, tamen expositio, approbatio, perfectio, & defensio Clauio potissimum tribuitur.

Calendarij correctio, de qua loquimur, duas habet præcipuas partes: Prima est de Sole, secunda de Luna: Primò autem de Sole agemus.

SECTIO PRIMA

De Sole.

200 QVod ad Solem attinet; etiamsi communiter dicatur Sol conficere suum integrum gyrum, in diebus 365., & sex horis (quæ sex horæ post quatuor quosque annos integrant vnum diem; & ideo ille annus dicitur latinè Bisextilis; hoc est bis dicitur in eo anno, sexto Calendas Martij;) tamen verè deficiunt aliquot minuta ad complendas sex horas; quæ ob opinionum varietatem circa huius defectus quantitatem, Iulius Cæsar pro tunc contempsit, sed hinc factum est; vt tempore Concilij Nicæni, quod celebratum est sub S.Syluestro Pontifice Pontificatus sui anno nono, Constantini Cæsaris Imperij anno 16., verum Æquinoctium non incideret amplius in diem 25. Martij; sicut incidebat tempore Iulij Cæsaris; sed in diem 21. eiusdem Martij: Hinc Patres dicti Concilij, animaduerso hoc errore; statuerunt quidem Æquinoctium in 21. Martij, sed non extat, quod remedium adhibuerint, ne imposterum similis error contingeret; probabile tamen est, de aliquo remedio cogitasse, cum in ea Synodo inter alios peritissimos, fuisset Dionysius Abbas Romanus Mathematicus insignis. Hinc igitur tempore Gregorij XIII. per decem dies de nouo retrocessisse Æquinoctium, animaduersum est; nempe incidebat in 11. Martij; quare plures ob causas, quas fusè enumerat Clauius; anno salutis 1582. abiecti sunt decem dies; quæ mutatio facta fuit post diem festum S.Francisci de Assisio; quare post quartum diem Octobris, sequens dies dictus est 15. Octobris; &

præ-

præterea decretum fuit, vt in posterum, in 400. quibusque annis, omitterentur tres dies Bissextiles. Nota quòd festa Sanctorum retinuerunt eumdem diem mensis, iuxta denominationem illius diei; v.g. quinti, sexti; etiamsi talia nomina transiuerint verè in alium diem; nam ille dies, qui antea dicebatur quintus Octobris, dictus est decimusquintus.

Festa Sanctorum retinuerunt suam sedem in mense.

Hinc nata fuit differentia decem dierum inter annum Iulianum, & Gregorianum; quare, cum in anno Iuliano, est dies, v.g. sexta Maij; in Gregoriano est decimasexta Maij &c.

Intererat autem in Ecclesia, vt esset statuta dies certa Æquinoctij; ne sequeretur difformitas inter fideles, pręcipuè in celebratione Paschatis; alijsque festis mobilibus; quæ à Paschate dependent: Ad cuius intelligentiam; res est altius repetenda. Cum Hebræi liberati fuerunt à captiuitate Ægypti, voluit Deus, vt mensis ille lunaris, in quo liberati sunt, qui antea (iuxta vsum Ægyptiorum, quem hactenus ipsi secuti erant in Ægypto,) fuerat septimus, in posterum quoad res sacras, esset primus: Atque vt decimoquarto die illius mensis lunaris celebraretur Pascha in memoriam talis liberationis: Regula autem ad dignoscendum; quinam sit iste primus mensis lunaris, petenda est ab Æquinoctio Verno: Ille enim mensis lunaris, in quo Æquinoctium incidet, vel in ipsum diem decimumquartum Lunæ, vel in alium diem, ante decimumquartum (etiãsi ille dies pertineat ad mensem antecedentem lunarem); non autem in sequentes, ille inquam est supradictus mensis primus, cuius est ille decimusquartus.

Hinc fit; vt Ecclesia, cum debeat celebrare Pascha; non quidem eodem die cum Hebræis; sed

in prima Dominica poſt Paſcha Iudæorum; ſcire neceſſariò etiam debeat; quando nam celebrandum ſit de iure Paſcha ab Hebræis: Ideo, vt ſupra diximus, oportuit etiam ſcire diem Æquinoctij Verni. Et hæc de Sole.

SECTIO SECVNDA.

Reformatio Calendarij pro Luna.

201 Maior difficultas fuit in Luna; quæ, vt melius explicetur; diuidemus diſcurſum in duas partes: In prima docebimus, modum adhibitum circa computationem Lunæ, ante correctionem Gregorianam, inuentum à Methone Athenienſi, Olimpiade 86: In ſecunda quid emendatum fuerit, & emendatio ipſa exponetur.

Quoad primam; cum exiſtimaretur vnaquæque Lunatio iuxta motum medium (nam iuxta verum motum ſunt inæquales, vt ſupra oſtendimus,) continere dies 29. ½ & 44. min., & amplius; vt conſulerent Vulgo, & ciuili computationi; quæ per dies integros procedit; fecerunt alternatim Lunationes nunc 29. dierum, nunc 30., (& hæc dicebatur Intercalatio;) ſicut enim ob ſex horas ſuperfluas in anno Solari, colliguntur in quatuor annis 24. horæ, & fit ille annus Intercalaris; ita in caſu præſenti proportionaliter &c.

Quia verò Solaris annus Iulianus communis, nempè dierum 365. ſuperat Lunarem communem; hoc eſt conſtantem ex duodecim lunationibus integris; (contempto interim exceſſu quem 44. min. ſæpius replicata,) per vndecim dies; ita vt, vltra integras duodecim Lunationes; alternatim, 29. & 30. dierum; contineantur

in

in Anno Solari communi dies vndecim; ideo inuentæ fuerunt Epactæ; quod nomen ex Græco significat additionem, seu interiectionem: quare nomine Epactarum, in casu præsenti intelliguntur dies differentiales inter annum Solarem, & Lunarem; seu dies, quibus annus Solaris excedit annum communem Lunarem; ita vt, si primo anno Epacta, siue excessus sit 11. in secundo sit 22. in tertio 33.; sed quia in hoc casu, habetur integer mensis Lunaris; debet abijci, & sumi eius excessus tantum &c. Quia verò post 19. annos Solares Iulianos, iterum ferè concurrit initium anni Lunaris cum initio anni Solaris, seu Nouilunium incidit in eumdem diem, in quem ante 19. annos inciderat; ideo tunc nulla datur Epacta.

Numerus iste 19. annorum Solarium, dicebatur numerus aureus, quia solebat scribi litteris aureis in foro publico à Romanis.

SECTIO TERTIA

Vsus Epactarum.

MOdus verò practicus pro inueniendis singulis diebus Lunæ ciuilibus per vsum dictarum Epactarum iam à multo tempore vsitatus, est huiusmodi. Primò, vt ponantur tot vnitates, quot Calendæ, hoc est primi dies mensium (solent alij dicere Calendæ mensium præcedentium; sed remanet æquiuocatio; an de integris mensibus loquantur) à Martio inclusiuè præterierunt eo anno; nam sic in singulis mẽsibus lunaribus Luna anticipat vno die, & tandem post integrum Ianuarium vndecim diebus; incipitur autem à Martio, meliùs quam à Ianuario; quia 202 Epactæ vulgares.

Ianuarius compenſatur per Februarium defe-ctuoſum; tum addatur Epacta currens eo anno, denique addantur dies præſentis Menſis, & reie-ctis. 30. quoties fieri poteſt; numerus reliquus erit numerus dierum Lunæ pręſentis.

Qua in re tria ſunt aduertenda. Primum eſt, quod regula iſta vulgarior non eſt adeo exacta, ſicut regula Martyrologij, quæ dat Lunæ alter-natim nunc 30. nunc 29., adeoque non concor-dant, vt conſideranti aliquot particulares caſus facilè patebit. Secundum eſt, quod Menſis Ianua-rius, & Februarius ſe mutuo compenſant; vt hinc ſatisfiat alternationi dierum nunc 29. nunc 30. Tertium eſt, quod in alijs menſibus, qui om-nes ſunt vel 30. vel 31. dierum, ſuperant illi vn-decim dies ſupradicti hoc modo; nempè in de-cem menſibus iſtis habemus ſex cum. 31. & qua-tuor cum. 30. diebus, hinc conficiuntur dies. 306. in quibus fiunt Lunationes. 10. integræ, quibus ſi demus alternatim iuxta regulas Martyrologij nunc. 30. nunc. 29. dies ex ſupradictis; ſuperſunt adhuc. 11., vt ipſe computando videbis; nam multiplica. 5. in 30. & 5. in 29. fit 295. qui nu-merus deficit. à 306. diebus, per vndecim dies. Deinde accedunt. 31. dies Ianuarij, & 28. Februa-rij, qui mutuo ſe compenſant, & fiunt. 365.

203 Iam accipe ſequentia. Si ſingulæ Lunationes ſecundum motum medium continerent dies. 29 ÷ præciſè; faciendo Lunationes ciuiles nunc. 30. nunc. 29. dierum, in ſingulis annis Solaribus communibus haberemus vndecim dies amplius vltra 12. Lunationes ex ſupradictis, qui omnes ſimul compoſiti, poſt 19. annos Solares confi-ciunt numerum. 209. qui continet ſex menſes. 30. dierum, & vnum. 29. dierum. Sed quia vna-quæque Lunatio vltra dies 29 ÷ continet mi. 44.

circi-

circiter; in. 19. autem annis Solaribus, hæc minuta conficiunt dies septem circiter; ideo quatuor ex his diebus insumuntur in quatuor Bisextilibus solaribus, qui addunt quatuor dies Solares; reliqui verò tres insumuntur in hoc, quod dum componimus illos. 11. dies intercalares; reijcimus sexies. 30. dies intra numerum, 19. Annorum, adeoque cum deberemus alternare. 29. & 30. insumimus tres dies amplius correspondentes illis tribus diebus dictis. Et ideo in fine nouendecim annorum reijcimus tantum. 29. dies, quia si etiam tunc reijceremus. 30., tunc non haberemus à Luna diem sufficientem; reijcimus inquam. 29. non. 30. æquiualenter, quia damus Epactis tunc duodecim, non vndecim, vt dixi.

Aduerte, eum Annum Lunarem, in quo in Epactis abijciuntur. 30., dici annum Embolismicum, nempè Intercalarem; addit enim vnum mensem. Hæc erant ante Correctionem. *Embolismicus, seu Intercalaris.*

SECTIO QVARTA

De Epactis Lunæ post Correctionem.

DIximus, Soli plures dies datos, quam oportuerit: Iam simili proportionaliter vitio 204
laboratum est in Luna; cum enim, vt modo explicauimus; prouisum fuerit, vt singulis spatijs decennouenalibus compleretur Cyclus Lunaris ciuilis simul cum Solari; datum est Lunæ plusquam oportuit, dixi ciuilis, nam est aliqua parua differentia: Hinc ex pluribus huiusmodi paruis erroribus fit in. 300. fermè annis integer ferè dies, adeoque à tempore Concilij Niceni, Lunæ dati sunt quatuor dies amplius quam opor-

oportuit, adeoque Luna retrocesserat verè per dictos fermè dies, hoc est Nouilunium. v. g. quatuor diebus post debitum pronunciabatur.

Imposterum, vt remedium poneretur, & ex alia parte retineretur eadem regula vulgaris Epactarum, debuerunt primò abijci dicti dies quatuor, vt Luna in suum locum verum, seu potius medium restitueretur, pronunciareturque tot diebus antea Nouilunium; & deinde ita agendum est cum annis correctis Solaribus, vt non fiat perpetuò Epacta vndecim dierum, sed mutetur iuxta debitum. Et quidem, si non fuissent correcti Anni Iuliani Solares tempore Gregorij; debuissent ita accommodari Tabellæ Epactarum, vt in singulis. 300. annis, demeretur vnus dies Lunæ, seu pronunciaretur vno die antea Nouilunium; cœterum seruaretur vsus antiquus, quare loco Epactæ. 11. debuissent tunc poni. 12., eo quod Solares dies, tunc verè, superarent Lunares vno die amplius: sed quia ob dictam correctionem annorum Solarium, omittuntur, singulis 400. annis, tres dies Bissextiles, ideo potius è contra, oportuit aliquando Lunæ addere, quam demere, quia retento solito modo operandi vulgari in Epactis, & deficientibus illis Bissextis, sequitur minor Epacta Solaris facienda supra Lunares annos, quam ante correctionem.

Ideo in Correctione introductus est vsus. 30. Epactarum, non omnium continuatè, sed ita vt. 19. adhibeantur pro aliquo annorum curriculo; aliæ pro alio, cum regulis, quæ solent præmitti in Martyrologijs, vbi assignantur plures Tabellæ, quarum singulæ inseruiunt per plures annos, & assignant Epactas debitas illis annis; deinde sequitur alia Tabella pro annis sequentibus, & hoc præcipuè fit ad hoc, vt in

205

transitu

transitu ab vna ad aliam Tabellam, nunc addatur, nunc omittatur vnus dies.

Dantur enim plures casus valdè diuersi. Primò enim, quando in aliquo anno centenario non fit Bissextus, & non sunt adhuc elapsi. 300. anni Solares ab anno Æquationis Lunæ cum Sole, accipitur alia Tabella; in qua, prima Epacta, seu excessus dierum Solarium supra annum Lunarem completum, est. 10. dierum, & sic replicatur illius anni initio eadem dies Lunæ, quæ dicta est in fine præcedentis, & ideo dicitur status Lunæ, quia sistitur in pronunciatione eiusdem diei in initio illius anni, seu in ipsa mutatione Tabellæ.

Secundo, quando est Bissextus, & Luna non est in. 300., vt in anno Christi 2000. tunc est excessus consuetus. 11. dierum.

Tertio, quando est Bissextus, & Luna est in 300., vt in Christi anno. 2400., tunc Epacta est. 12., & initio anni dies Lunæ superat diem vltimum anni præcedentis Lun., duobus diebus; non vno, vt solet, & dicitur saltus Lunæ: Tam in statu, quam in saltu dicitur æquari Luna.

Quarto, quando non est Bissextus, & Luna peruenit ad. 300., tunc Epacta prima est. 11. consueta, & ideo adhibetur eadem Tabella.

Ad intelligentiam autem Tabellarum, quæ solent poni initio Martyrologij: Tabella precipua habet titulum: Tabella Æquationis Cycli Epactarum perpetui; pars autem eius Tabulæ est ista.

D.	1582.	
D.	1600.	Bissext.
C.	1700.	
C.	1800.	
B.	1900.	
B.	2000.	Bissext.
B.	2100.	
A.	2200.	
v.	2300.	
A.	2400.	

206

Pro

Pro cuius intelligentia ſciendum eſt, quod, cum ſequitur Caracter ſimilis; tunc eſt Epacta conſueta. 11., & non fit Æquatio; cum verò tranſitur ab vno Caractere ad alium ſimilem antecedenti nõ immediatè, ſed intermediante alio diſſimili, vt in Anno Chriſti 2400. vbi à caractere. v. fit tranſitus ad A, qui erat præcedens ad. v., tunc prima Epacta eſt. 12. & dicitur ſaltus; in pronunciatione enim diei Lunaris fit ſaltus: quod ſi ſupponas, Lunam poſt primam Æquationem perueniſſe ad. 300. annos in anno Chriſti 1800., videbis obſeruatas regulas caſuum ſupra enumeratorum.

Explicanda eſt nunc alia Tabella, cuius titulus, Tabella litterarum Martyrologij reſpondentium Cyclo Epactarum perpetua; in qua aduerto tantummodo, quod, cum in præcedenti Tabella iuberis. v.g. anno 1600. ſumere litteram. D. maiuſculam; debes in præſenti Tabella accipere pro Epacta primi Aurei numeri, Caracterem tertio loco ab hinc retro diſtantem, vt in iſto caſu eſt .`a. paruum, & hinc habebis ſucceſſiuè caracterem cum Epacta debita Aureo numero tunc currenti.

Denique aduertit Clauius in initio Martyrologij; vt, quoties fit tranſitus de 19. ad. 1. Aureum numerum, accipiatur Lunæ dies, vna minor, quam ponitur in Martyrologio, vſque ad finem tamen illius Lunationis tantùm.

Docebo nunc, quid ſignificent. 30. illæ Epactæ; quæ Menſium diebus addi ſolent in Officio Diuino: ſunt igitur ibi poſitæ, ad hoc; vt, cum noueris, eſſe adhibendam eo anno Epactam. v.g. 20., vbicumque inueneris hanc Epactam. 20. affixam alicui diei Menſis alicuius; ſcias eo die in eo anno eſſe Nouilunium; vbi aduerte, Epa-

ctam.

ctam. 25. scribi duplici diuerso modo; v.g. nunc rubro, nunc atro colore, adhibendam autem esse atratam, quoties aureus numerus maior erit, quam. 11., cum vero est minor, quam. 12., tunc adhibendam rubram.

Si velis adhuc plura in hac materia, vide lib. 2. Apologiæ Clauij ab initio, &c.

SECTIO QVINTA

Respondetur aliquibus obiectionibus.

HÆc de Reformatione Calendarij: Monendus est hìc Lector, ne facilè audiat obiectiones, quæ contra illam fiunt: Non defuerunt enim plures, qui illam impugnarunt; sed diuersimodè ex varijs motiuis: Aliqui, præsertim Hæretici ex mera libidine contradicendi. Alijs, vel aliqua tantum in ea displicebant, vel retenta methodo per correctionem introducta, desiderauerunt magis exactam formam: Nec Clauius ipse dissimulat, posse, retenta eadem methodo, fortasse ob nouas cognitiones Astronomicas, temporis decursu acquirendas, rem magis perfici. 287

Aduerto igitur, primò quidem, esse intolerabilem errorem illorum, qui vellent, rem agi iuxta rigorosas leges Astronomorum; agendum enim hìc est cum tota Ecclesia, ac proinde ciuiliter, non rigorosè, ac Mathematicè; ita in annis Bissextilibus factum est etiam à Cæsare, vbi per integros dies res acta est: Adde extitisse plures sententias diuersas Astronomicas; adeoque nullam certam.

Aduerto præterea, non quæri hìc præcipuè commoditatem corporis in tempore Quadragesimæ

ſimæ commodiori, &c. (vt aliqui voluiſſent relatè ad tempus commodum pro Ieiunio, &c.); ſed mentis; ne ex incertitudine, naſcatur difformitas (quæ eſt deformitas) in Eccleſia.

Obiectionibus ſatisfit. Reſpondeamus iam diſtinctè ad præcipuas obiectiones.

208 Primò obijciunt, ſæpè Correctionem non conſentire cum vero Nouilunio, vel cum vero Æquinoctio, &c., &, vt hoc exagerent, addunt hinc ſequi; vt Paſcha celebretur Menſe, vel ſequenti, vel antecedenti, aliaque huiuſmodi.

Ad hæc, quæ imperitis, primo aſpectu magnum faceſſunt negotium, facilè reſpondetur: Vel erat omnino procedendum Mathematicè; & hoc erat primò impoſſibile ob incertas ſententias Auctorum, quorum cur potius vnus alijs præhabendus ab Eccleſia? quod ſi vnum ſequaris, at poterat contingere error etiam vnius Menſis relatè ad alterum, qui fortaſſe, temporum decurſu videbitur preeligendus. Secundò, eſt inutile, vt pro Populo (nomine autem Populi intelligo etiam Clericos imperitos Aſtronomiæ) procedatur per horas, & minuta, &c.

Vel erat procedendum ſolùm ciuiliter, vt hactenus factum eſt à ſæcularibus, & ab Eccleſiaſticis, tum Chriſtianis, tum non Chriſtianis in regulis temporum, & vt vnuſquiſque etiam modicę prudentię facilè videt eſſe procedendum; & hoc poſito, ea quæ tu vocas abſurda, ſunt ineuitabilia.

Dices, potuiſſe pauciora ſequi. Reſpondeo in illa notitia Aſtronomica, quæ tunc extabat, prudenter ita actum fuiſſe, vt Clauius expreſsè inculcat ob diuerſitatem ſentẽtiarum inter Aſtronomos magni nominis: Nunc fortaſſe, poteſt, vt indicaui, res melius perfici, ſed tamen adhuc

retenta Clauij Methodo, vt ipsemet indicauit.

Id tamen, quod posset vtiliter quæri, est, an ita possint fieri istæ intercalationes, vel omissiones, vt quam minimum discedatur à vero; sed sanè non possum in hoc, non admirari insignem diligentiam Clauij, qui omnia examinauit, ac tanta, vt nisi Lector sit attentissimus, vix legendo assequatur, quanta ipse excogitauit; quare do omnibus consilium, vt non facilè pronuncient in hac materia; sed, cum illis venerit in mentem aliquod dubium, attentè legant Clauium iterum, atque iterum, quia sæpè in prima lectione non aduertimus, id quod in secunda, maximè opportunè ad dubium intelligemus.

CAPVT DVODECIMVM.

De modo obseruandi Cœlestia.

MVlta sparsim in proprijs locis diximus de modo obseruandi Cœlestia. Præterea in Geometria practica describo plura instrumenta, eorumque vsum, tum ad Terrestria, tum ad Celestia. Restat hic, vt aliqua magis necessaria pro Astronomia, & quæ requirunt prolixiorem tractationem, seriò tractemus; quamquam plura etiam addam in fine per modum Quæsiti. 209

Tria præcipua sunt Celestia Phenomena, siue apparentiæ, quas curiosè solent contemplari Astronomi: Nempè primo Eclipsis Solaris. Secundo Eclipsis Lunaris. Tertio, Cometæ. Nos hìc breuiter trademus modum valdè exactum, nec in praxi valdè difficilem, obseruandi singula hæc tria: Deinde ad alia transibimus ab Astronomo obseruanda in Celestibus.

Præcipua Phenomena, Cœlestia, Eclipses, & Cometæ.

SECTIO PRIMA

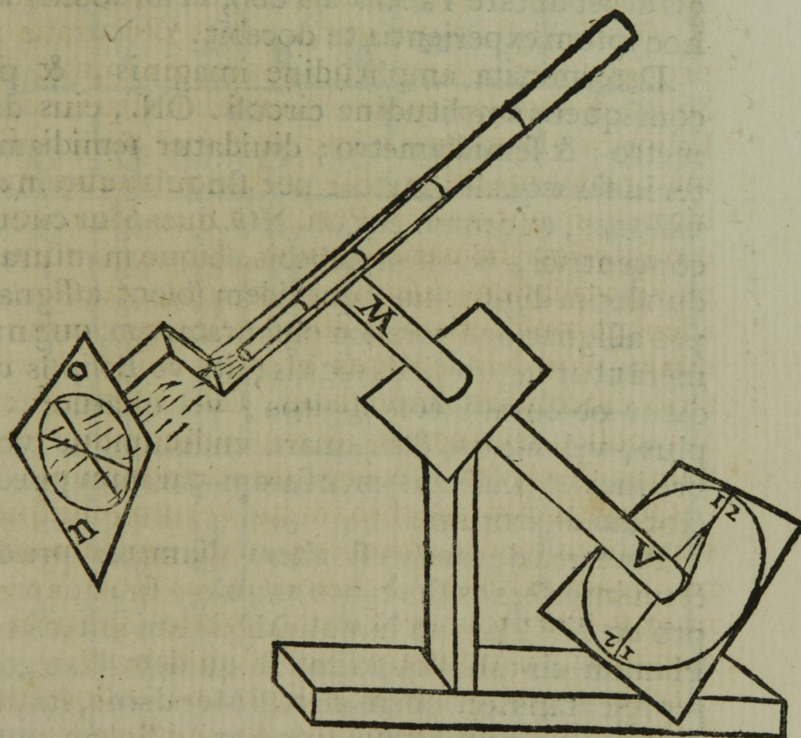
De obſeruatione Eclipſis Solaris.

210 IN Eclipſi Solari tria præcipuè obſeruanda ſunt. Scilicet quantitas partis obſcuratæ; proportio inter diametros apparentes Lunæ, & Solis; & angulus apparens ſemitæ Lunaris cum Ecliptica. Hæc omnia ſimul & ſemel perfectiſſimè præſtat machina, ſiue inſtrumentum à me impreſſum anno 1658. Peruſij in meo Microcoſmo Phyſimathematico (quem, ſuppreſſo nomine ad vtilitatem diſcipulorum compoſueram, adeoque multa etiam ex alijs Auctoribus retuli, quamquam deinde aliqua in meis deinde libris ſeriò elucubratis impugnaui, ſcilicet Speculum Parabolicum Caualerij, & lentium combinationem ex Reita, &c.), & ſæpè vtiliter adhibui.

Quare dictam machinam hìc iterum, eiuſque vſum breuiter deſcribam ex non diſſimili machina, quam exhibet P. Scheiner in ſua Roſa Vrſina ex P. Chriſtophoro Grambergerio (cuius tamen pauci vel notitiam, vel vſum habent.)

Iuxta igitur præſentem figuram: collocetur Pertica. V M. repræſentans Axem Mundi; in Plano ipſo circuli Meridiani, & iuxta eleuationem Poli debitam pro illo Horizonte, erit autem in Plano Meridiani, ſi baſis correſpondeat perfectè ad lineam Meridianam exactè ſumptam, vt doceo ſupra Cap. 4. Sect. 3. (omitto hic deſcriptionem machinæ, cum fiat ſatis manifeſta, tum in figura, tum in eius vſus explicatione). Poſtmodum alia Pertica, ſeu Regula ilgnea affixa ſupradicto Axi, ita inclinetur, vel eleuetur, donec Tubus Opticus dictæ regulæ

gulæ applicatus, & alligatus, perfectè dirigatur ad Solem; tunc enim firmanda est regula immobiliter cum Axe. M V., ita vt in illa operatione non mutet angulum cum ipso.



Explicandus iam est vsus Tabellæ. O N. Sit huic Tabellæ applicata carta, in qua sit descriptus circulus. O N., tantus, quanta est imago perfecta Solis, quæ iuxta regulas nostræ Opticæ proijcitur in dictam cartam; doceo autem in dicta Optica regulas, ex quibus argues; quæ nam vitra, & in qua dispositione requirantur ad finẽ 211

inten-

intentum, quo in negotio aptior erit tubus moderatæ longitudinis; proijci enim poterit imago ampla ad libitum in Tabellam. NO., prout lens ocularis, plus, minus diſtabit ab obiectiua; quo autem erit maior imago perfecta Solis; tanto magis debet diſtare Tabella à Tubo, vt ibi doceo (ſed hoc ipſum experientia te docebit.)

Determinata amplitudine imaginis, & per conſequens amplitudine circuli. ON., eius diametro, & ſemidiametro; diuidatur ſemidiameter in ſex æquales partes; per ſingulas autem diuiſiones, ex centro circuli. NO. ducantur circuli concentrici, ſic enim habebis vbique menſuram duodecim digitorum; quotidem ſolent aſſignari pro aſſignatione partium obſcuratarum, quę numerantur in prædictis digitis; ita vt Eclipſis dicatur obſcuraſſe tres digitos, vel quatuor, & plus, vel minus, &c.; quare vndecumque vmbra incidat; habebis menſuram paratam prædictorum digitorum.

Præterea ducenda eſt altera diameter prædictam interſecans ſub tanto angulo, ſub quanto, pro eo die Planum circuli Meridiani interſecat Planum circuli Eclipticæ, & quidem diameter repręſentans ſectionem circuli Meridiani, ita ducatur; vt, cum Tubus dirigitur ad Solem poſitum in ipſo circulo Meridiano; dicta diameter ſit omnino in Plano circuli Meridiani; ſeu in Plano perpendiculari ad Horizontem, ducto per lineam Meridianam.

212 Pro habendo autem ſingulis diebus angulo debito ſupradicto, conſule ſequentem Tabellam.

Tabula

Tabula angulorum, quos facit Ecliptica cum Meridiano in eo gradu Eclipticæ, in quo Sol eo die versatur.

	♈	♎	♉	♋	♊	♐	
G	G	M.	G	M.	G	M.	G
0	66	30	69	22	77	44	30
1	66	30	69	34	78	6	29
2	66	31	69	46	78	28	28
3	66	32	69	58	78	50	27
4	66	33	70	11	79	13	26
5	66	35	70	24	79	35	25
6	66	37	70	37	79	58	24
7	66	39	70	51	80	21	23
8	66	42	71	5	80	45	22
9	66	46	71	20	81	9	21
10	66	49	71	35	81	32	20
11	66	53	71	50	81	57	19
12	66	56	72	16	82	21	18
13	67	2	72	21	82	46	17
14	67	7	72	38	83	10	16
15	67	12	72	55	83	35	15
16	67	19	73	12	84	0	14
17	67	25	73	29	84	27	13
18	67	32	73	47	84	50	12
19	67	39	74	5	85	15	11
20	67	47	74	23	85	41	10

21	67	54	74	42	86	6	9
22	68	3	75	1	86	32	8
23	68	11	75	20	87	1	7
24	68	20	75	40	87	24	6
25	68	30	76	0	87	50	5
26	68	39	76	20	88	16	4
27	68	49	76	41	88	42	3
28	69	0	77	2	89	8	2
29	69	11	77	23	89	34	1
30	69	12	77	44	90	0	0
G	♓	♍	♒	♌	♑	♋	G

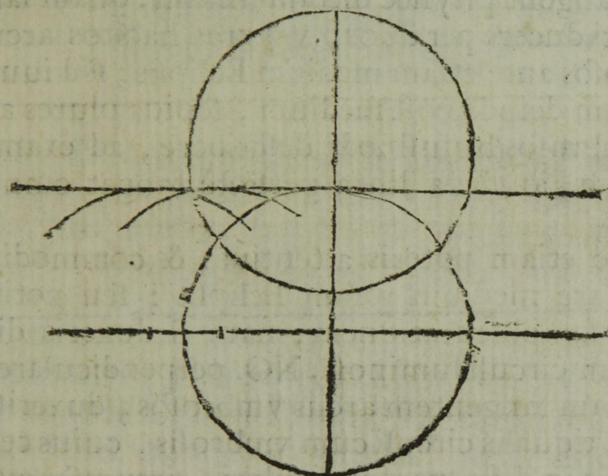
Vides in hac Tabella quinque columnas: Tres maiores ſignificant gradus angulorum, & ſingulæ earum inſeruiunt pro quatuor ſignis cœleſtibus: Duæ verò extremæ, & anguſtiores columnæ ſignificant gradus ſignorum cœleſtium; ita tamen, vt ea, in qua numeri creſcunt deorſum verſus, inſeruiat pro ſignis ſuperiùs deſcriptis; ea verò, cuius numeri creſcunt ſurſum verſus, pro ſignis inferius deſcriptis.

His præparatis, ſi tempore Eclipſis paulatim manuducatur in gyrum Tubus opticus, ſcilicet regula, cui eſt alligatus, ita vt ſemper Solis motum ſequatur (quod facilè, & neceſſariò obtinebis, poſitis ſupradictis, nam neceſſariò Tubus in ſuo motu ferè deſcribet circulum diurnum Solis, vt conſideranti patebit, poſito quod ſemel ad Solem fuerit directus, & retineat immobiliter eumdem angulum cum Axe, quare Axis ipſe per ſui conuerſionem circularẽ deferet Tubum, &c.)

habebis

habebis ſemper imaginem Solis in dicta Tabella.

His poſitis, ſtatim ac habebis vmbram Eclipſis ſufficientem, vt poſſint in ipſius circumferentia notari tria puncta; ſcilicet duo in duabus interſectionibus arcus vmbroſi cum arcu luminoſo,



& tertium in medio circiter (& ad ſenſum) arcus vmbroſi, ſignabis quam citiſſimè fieri poteſt dicta tria puncta in carta. NO., & iuxta regulam Euclidis duces arcum per dicta tria puncta, quod ſi ſimiliter ducas plures huiuſmodi arcus iuxta tria puncta habita in diuerſis temporibus, fiet tibi nota via, ſeu ſemita Lunaris apparens in diſco Solari, ea enim erit linea ducta per centra circulorum, quorum ſunt partes dicti arcus vmbroſi, hæc autem linea erit parallela lineæ tangenti omnes prædictos arcus. Multum iuuabit, ſi prius præparentur plures circuli cartacei, æquales apparenti diametro Lunari, qui deinde applicentur, & affigantur vnus poſt alium ima-

gini Solis in. ON. descriptæ, ad repræsentandas singulas vmbras.

Vnde etiam colliges aliam vtilitatem, nempè quod prænosces, quanta sit futura Eclipsis in sui media, seu in maxima obscuratione, antequam ipsa fiat; necessariò enim omnes arcus vmbrosi, quotquot erunt vsque ad medium, & finem Eclipsis, tangent physicè dictam lineam, quam iam potuisti ducere per duos, vel tres habitos arcus vmbrosos ante etiam medium Eclipsis; sed iuuabit etiam deinde post medium, sepius plures arcus vmbrosos huiusmodi describere, ad examinandum, an dicta linea perfectè tangat omnes arcus.

Hinc etiam poteris attentius, & commodius obseruare medium ipsum Eclipsis; seu potius maximam obscurationem, nam si duxeris diametrum circuli luminosi. NO. perpendicularem ad lineam tangentem arcus vmbrosos; duxerisq; arcum æqualis circuli cum vmbrosis, cuius centrum sit in dicta perpendiculari, circumferentia autem tangat lineam supradictam tangentem, hic arcus erit medium Eclipsis; seu, vt melius dicam, maxima Eclipsatio; neque enim solent coincidere medium tempus Eclipsis, & maxima Eclipsatio rigorosè.

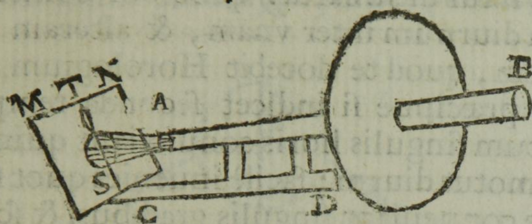
Nõ est idem rigorosè maxima Eclipsatio, & mediũ Eclipsis.

Sed quia descriptum instrumentum, siue machina requirit plerumque locum apricum, & spatiosum, reduxi deinde illam ad breuiorem, de qua agam in Eclipsi Lunari.

214. Denique alio modo poterit sic obtineri intentum. Sit Tubus AB. immobiliter alligatus regulæ planæ CD., in cuius extremo sit Tabella MN. excipiens imaginem Solis in carta, in qua supradicti nuper circuli sint descripti; quos secet diameter. TS. repræsentans in singulis instantibus

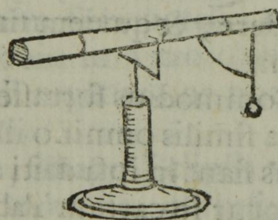
sectio-

ſectionem alicuius verticalis circuli cum dicta Tabella: Tempore igitur Eclipſis notetur arcus



vmbroſus, prout ſupra, & exactiſſimè notetur tempus, in quo habetur ille arcus; nam habitis pluribus arcubus huiuſmodi, ſaltem duobus, vt ſupra (quo plures autem fuerint, erit certior operatio) poterit ſimiliter duci tangens.

Moneo, vt in hac operatione, perpetuò ſeruetur linea. TS. in plano aliquo verticali; ita vt non inclinet, aut ad dexteram, aut ad ſiniſtram; ſed ſolum inclinet retrorſum, prout exiget eleuatio tubi directi hìc, & nunc ad Solem, quod facilè obtinebitur, in præſenti figura per furcinulam, qualis adhiberi ſolet in Bombardis Naualibus; quadrans vero vtiliter oſtendet gradus eleuationis tubi; quamuis



hoc non ſit omnino neceſſarium: Dixi in plano aliquo verticali; quia, cum hæc linea non ſit perpendicularis Horizonti; eſt extra locum, in quo ſe interſecant omnes verticales; adeoque nunc ipſa erit Sectio vnius verticalis, nunc alterius cum Tabella.

Secundo moneo, tamquam aliquid eſſentiale,

vt carta, in qua ſunt deſcripti dicti circuli, gyretur circa ſuum centrum ſucceſſiuè iuxta motum diurnum Solis; nempè per tot gradus, ſiue minuta gyretur dicta carta; quot Sol confecit per motum diurnum inter vnam, & alteram obſeruationem, quod te docebit Horologium perfectum, præcipuè ſi indicet ſecunda temporis; nam, cum ſingulis horis conueniant quindecim gradus motus diurni; facilè inuenies quot ſecunda horæ conueniant ſingulis gradibus, & ſcrupulis, nempè in vna hora ſunt 3600. ſecunda, in quindecim vero gradibus ſunt 900. ſcrupula prima, quare vni ſcrupulo primo in circulo diurno correſpondent. 4. ſecunda horaria, nam diuidendo 36. per 9. fit. 4.

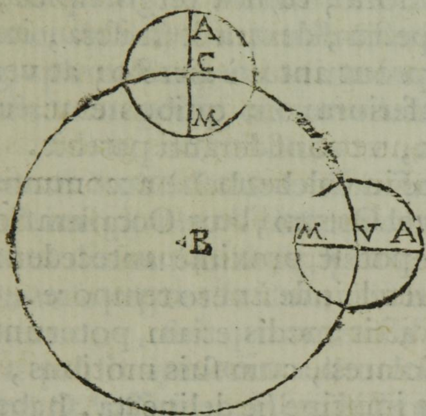
216 Poſt dictam operationem, ſi exactè notaueris tempus pro deſcriptione primi Arcus, ſcies deinde, in quonam verticali tunc verſaretur Sol; adeoque angulum illius Verticalis cum Meridiano, & hinc angulum Eclipticæ cum dicto verticali, & denique angulum ſemitæ Lunaris, vt ſupra. Quare vides, hanc operationem in illam recidere, & quidem ſine magna mole dictæ machinæ.

Commodius fortaſſe erit, ſi habeatur altera carta ſimilis omnino illi, quæ eſt in Tabella; & prius fiant in ipſa dicti arcus, &c, & deinde transferantur in cartam Tabellæ.

Vt autem intelligatur ratio prædictæ nuper operationis, & tollatur omnis ſcrupulus de ipſius recta Methodo: ſupponendum eſt, Solis diſcum. A M. in præſenti figura, prout recedit à Meridiano ſucceſſiuè vertiginari circa ſuum centrum per tot gradus, quot conficit in circulo diurno; ita vt, cum confecerit totum Quadrantem. C V. in circulo diurno; pariter

punctum

punctum A. Disci Solaris confecerit Quadrantem vertiginis; vt igitur in imagine Solari, quæ in dicta Tabella excipitur; habeatur perpetuò situs consimilis prototypo; debet pariter, vt dixi,



gyrari carta: & quidem consideranda est hæc operatio, ac si fieret in ipso centro terræ, quod attinet ad motum Solis.

Initium, & finis Eclipsis poterit obseruari per Tubum maximum, quantum fieri potest, cum exiguo tantum foramine obuio in vitro obiectiuo, quod de cętero totum tegatur, ne noceat oculo.

Si oculare sit conuexum, imago Eclipsis visa in carta, seu in Tabella supradicta, correspondebit veræ Eclipsi Cęlesti quoad sursum, & deorsum; non verò quoad dexteram, & sinistram; si è directo aspiciatur in carta, hoc est, erit ad dexteram videntis illam, ea pars, quæ est ad sinistram videntis Eclipsim veram cęlestem. At si oculare fuerit cauum, & oculus è directo aspiciat imaginem in carta; erit ordo inuersus, non à dextris, & sinistris; sed sursum, & deorsum.

Ad

Ad habendam igitur rectam imaginem Eclip-
217 ſis, aſpice dictas figuras à tergo cartæ; in primo quidem caſu, ſimpliciter, prout eſt; in ſecundo autem, gyrando figuram, ita vt omnia inuertantur; ſcilicet dextra fiant ſiniſtra, & ſuperiora inferiora; tum à tergo aſpice, &c. Nam in tali aſpectu, dextra & ſiniſtra, iterum apparebunt, prout antea è directo; at verò ſuperiora, & inferiora, in quibus erat error; erunt emendata, vt conſideranti patebit.

Horologium debet benè accommodari ad Meridiem, vel Ortum, aut Occaſum Solis, quantum fieri poteſt proximè antecedentem, vt ſic minus erret deinde à vero tempore.

Supradictis modis etiam poterunt obſeruari maculæ Solares, cum ſuis motibus, &c.

In dicta imagine ſic delineata, habebis non ſolum maximam obſcurationem, ſed etiam viam apparentem Lunæ, relatè ad Eclipticam, ſcilicet eius vel conuergentiam, vel Paralleliſmum cum Ecliptica, adeoque hinc poteris corrigere tum Parallaxes, tum locos nodorum, & latitudinem, &c. Denique habebis omnia, quæ deſiderari poſſunt in obſeruatione Eclipſis.

SECTIO SECVNDA

De Lunaris Eclipſis obſeruatione.

218

IN Eclipſi Lunari, quatuor ſunt præcipuè obſeruanda; ſcilicet proportionaliter tria ſupradicta; nempè quantitas obſcurationis, diametri apparentes Lunæ, & vmbræ terreſtris, & ſemita vmbræ terreſtris relatè ad ſemitam Lunæ, ſeu potius ſemita Lunæ relatè ad Eclipticam; nam ſemita vmbræ eadem eſt cum Ecliptica, ex dia-

metro

metro enim opponuntur vmbra terreſtris in ſectione Lunæ, & Sol, adeoque ipſorum centra ſunt ambo in Ecliptica.

Sed præterea, & quarto hic multum intereſt, ſcire præcisè medium Eclipſis, ſeu potius maximam obſcurationem, vt moneo in optica probl. 97., multum enim inſeruit pro ſtatuenda longitudine Geographica fixa, cum circa initium, & finem Eclipſis non poſſit obtineri tanta certitudo.

Pro longitudine Geographica, obſeruetur maxima obſcuratio.

Et quidem ſi Lunæ lumen eſſet ſufficienter ſenſibile in ſua imagine per Teleſcopium præſtita in carta, prout diximus de Sole, per eadem inſtrumenta, eamdemq; methodum feliciſſimè hæc omnia obtineremus, ſed quantumuis obſcuretur locus, in quo ſit operatio, adhuc tamen dicta imago non ſit ſufficienter ſenſibilis; præcipuè in magna Eclipſi, citra periculum notabilis erroris in definiendis perfectè confinibus partis obſcuratæ: Procedere autem per maculas Lunares, non eſt tutum ob incertam adhuc præciſam regulam Librationis Lunaris, præſertim quia ſingulæ maculæ diuerſimodè diſcedunt à centro Diſci Lunaris apparentis, pro varia ab ipſo diſtantia, in qua ſitæ ſunt, & varia Libratione; ita vt non ſatis ſit ſtatuere circumferentiam Diſci lunaris pro ſtatuenda deinde quantitate partis obſcuratæ, per hanc vel illam maculam, ad quam vmbra deuenerit.

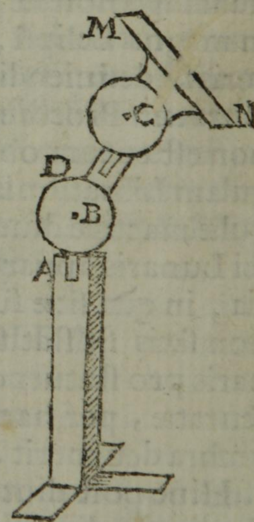
Hinc poſt diuturnam meditationem, ex pluribus methodis, quas excogitaui, hæc tandem mihi videtur omnium aptiſſima. 219

Puto, medium Eclipſis, ſeu, vt melius dicam, maximam obſcurationem potiſſimum indagandam fideliter eſſe in Eclipſibus partialibus; vt ſic concordent obſeruatores loco diſſiti in præ-

ciſo

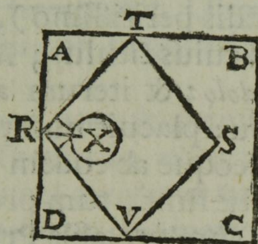
ciſo tempore, ſeu momento (cum alioquin principium, & finis patiantur neceſſariò magnam varietatem in duplici obſeruatore, vt peritiſſimi ſciunt, ob difficilem cognitionem veræ vmbræ, & ob inæqualem potentiam videndi): Non ero longior in oſtendenda inſufficientia modorum hactenus inuentorum, ne videar iactare præſtantiam methodi, quam mox docebo: Periti huius artis hoc ipſum aduertent, poſtquam viderint, quantum in hac re profici poſſit, per ſequentem methodum. Fabricetur machina huiuſmodi commodiſſima ad intentum; (cæteræ enim quas hactenus vidi, vel ego ipſe docueram, non ſunt adeo commodæ in praxi; quod hìc ob breuitatem ſuperſedeo oſtendere) Hæc machina ſatis per ſe clara in figura præſenti, applicetur feneſtræ alicui; vel, ſi mauis, ponatur in aprico (quod non ſolet facilè contingere, ideoque eſt mutilata vno pede), tum circa A. vertatur reliqua pars ſuperior B C., donec B C. (qui ſupponit pro axe Mundi) congruat lineæ Meridianæ; tum attollatur BC. vertendo ipſum circa centrum. B., donec congruat axi Mundi; denique M N. vertatur circa centrum C., donec eleuetur ad altitudinem Meridianam Lunæ; quod in praxi facilè fiet, ſi tamdiù vertatur circa C. ſurſum, & deorſum, & circa D. ad læuam, vel dexteram, donec dirigatur tandem ad Lunam; tum omnia per cochleas ſint firmata, relicto tantum libero motu

Machina noua aptiſſima ad exactam, & perfectã cognitionem maximæ obſcurationis.



motu circulari circa D.; ſic enim vnico ſimplici motu ſemper comitaberis ad ſenſum Lunam in ea operatione; (iuuabit etiam ponere, tum in A., tum in D. planum circulare, itaut primum diuidatur in ſectiones verticalium cum Horizonte; ſecundum verò in Aſtronomicas lineas horarias, &c.)

His præparatis iam veniamus ad ſecundam figuram, in qua vides Tabellam A B C D.; cui Tabellæ ſuperincumbit parallelogrammũ pantographum, non diſſimile ab eo, quod deſcribit P. Scheiner, & Ego breuiſſimè in meo Microſmo; excepto quod ſtylus in R. eſt in eodem plano cum parallelogrammo; aliter ac in Scheiner; calamus vero in S. eſt perpendicularis, prout in Scheiner; ſtylus igitur in R. ingreditur ex latere intra tubum (quem debes imaginari, in paruo circulo X. inſertum Tabellæ. A B C D. aptandum deinde ſuper M N. præcedentis figuræ) in loco imaginis, de qua plura ſcitu neceſſaria dixi in optica; Dum igitur X. acumen ſtyli percurrit imaginem Lunæ intra tubum, interim calamus in S. deſcribit imaginem Lunæ, ſiue Eclipſim Lunæ in Tabella, & quidem ſub imagine ampliori ad libitum, &c. ſicut etiam nuper ingenioſè præſtitit in alia machina P. Cherubinus Aurelianenſis Cappuccinus: intelligenti pauca.



His poſitis, ſi in tribus diuerſis temporibus ante medium Eclipſis, deſcribas tres arcus vmbroſos, præuidebis etiam Lunæ tranſitum per vmbram terreſtrem, & habebis locum præciſum,

in quo futura erit maxima Eclipſatio ; quarè ſi attentè inſpicias, quando vmbra implebit dictum locum præciſum, habebis ipſam maximam Eclipſationem &c.

Pro habendo motu diurno iuuabit mirum in modum Cochlea perpetua, per quam communicetur motus Axi mundano; ſicut præſtiti in machina metallica, quam pluribus oſtendi; (elaboratam à D. Hieronymo Caccia, in his machinis, alijſque inſtrumentis Mathematicis conſtruendis peritiſſimo), & impreſſi anno 1672. in opuſc. cuius titulus; *Regola di tramutare il tempo in Pendolo*; & iterum anno 1684. in tractatu de Impetu: placuit non paucis huiuſmodi machina; adeoque ab eodem D. Hieronymo plures fabrefactæ ſunt, tum pro Maieſtate Chriſtinæ Reginæ; tum pro alijs Principibus Viris.

SECTIO TERTIA.

De Obſeruatione Cometæ.

IN obſeruatione Cometæ; hæc præcipuè querenda ſunt. Primo ſcilicet in quanta hic, &
221 nunc latitudine, & longitudine reſpectu Eclipticæ appareat; notando exactè tempus, in quo id obſeruatur: ſi enim plures habeantur huiuſmodi obſeruationes pro diuerſis temporibus; patebit an Cometa motu proprio faciat apparenter circulum maximum, cuius centrum ſit centrum terræ; an alium circulum; cuius centrum ſit in aliquo alio puncto, & præterea quem ſitum habeat in Cœlo dictus circulus. Colligetur etiam an motus proprius ſit vniformis; hoc eſt, an conficiat æquali tempore æqualem partem Cœli. Quod ſi præterea dictæ obſeruationes fiant in

diuer-

diuersis locis à pluribus obseruatoribus, sed eodem tempore, poterit sciri an Cometa patiatur parallaxim, vt suo loco indicauimus.

Secundò obseruanda etiam est in Cometa, cauda, longitudo, & situs caudæ in ordine etiam ad longitudinem, & latitudinem ab Ecliptica; seu ad Stellas fixas (quod in idem recidit) hinc enim sciri poterit an lumen à Sole mutuetur; an aliunde; & quomodo.

Tertio eius magnitudo, lumen, duratio à prima apparitione vsque ad finem, &c. Quod dicemus de Cometa, applicetur proportionaliter nouis Stellis.

Primò igitur hìc adhiberi poterit primum instrumentum; quo vsi sumus in obseruatione Eclipsis Solaris: Iam si semel dirigatur tubus opticus ad Cometam; habebitur declinatio apparens Cometæ ab Æquatore, in angulo quem facit tubus cum Hasta, quæ repręsentat axem mundi; quare si ea nocte Cometa faciat circulum Æquatori parallelum, saltem ad sensum, prout facit verbi gratia Sol; tota ea nocte ille idem angulus factus à tubo cum Hasta repræsentante mundi Axem, inseruiet ad obseruationem, sicut de Sole diximus; sin verò mutandus sit perpetuò angulus; hinc deprehendes diuersam declinationem Cometæ ab Æquatore intra periodum illius noctis; siue vera sit illa declinatio; siue tantum apparens ob parallaxim; & hinc licebit suspicari de parallaxi Cometæ, quam oportet exactè metiri; ex parallaxi autem arguitur propinquitas ad terram.

Poterit etiam interim per magnum quadrantem obseruari Almucantarat, seu altitudo Cometæ, seu eleuatio supra Horizontem; notando interim horam præcisam illius obseruationis, & 222

verticalem circulum; ſcilicet quantum declinet à meridiana linea quadrans in dicta operatione.

Ex plurium autem noctium obſeruationibus colligitur Cometæ motus proprius; an ſit circularis,& an in circulo maximo &c. Præterea ſimul, & ſemel obſeruabis per tubum, eius figuram, & quantitatem apparentem in reticulo, proportionaliter, ac de Luna diximus, & Cometæ Eclipſim ſiue paſſiuam, ſiue actiuam cum alijs Stellis; eius diſtantiam à Sole; quippè index haſtæ præfixus deſignat meridianum in Calce inſtrumenti; in quo hìc,& nunc verſatur Cometa; quare ſi aliundè tibi notus ſit meridianus, ſiue circulus Horarius Aſtronomicus, in quo verſatur Sol, erit etiam nota diſtantia longitudinis inter Solem, & Cometam; vnde etiam iuuabit conſiderare, quem reſpectum habeat Cauda ad Solem, quod facile obtinebis inſpiciendo globum aliquem cæleſtem; ſtatuendo ſcilicet Solem in ſuo præciſo loco, & pariter Cometam.

Si Cometa nunc appareat maior, nunc minor, licebit ſuſpicari de variata ipſius diſtantia, ſiue à ſolo ſpectatore, ſiue etiam à Centro terræ (dixi quod ſolum licet ſuſpicari; nam in Cometis poteſt hoc prouenire etiam à variata ipſorum vera quantitate, ſiue etiam illuminatione, ſeu lumine apparenti, in Cometis enim poſſumus ſuſpicari de alteratione, & corruptione ſaltem æquiualenti) & ſiquidem ſolum ſit à ſpectatore, vtere modo quem in Lunæ diſtantia captanda docuimus Cap. 12. Sect. 2. per duas ſcilicet, vel plures obſeruationes; ſed ſupponendo probabiliter motum eius diurnum circularem) oportet enim tentando quærere; nec initio de omnibus dubitare: ſed aliqua probabiliora ſupponere; deinde

ea

ea ipſa examinare; ne dum plura amplectimur, nihil concludamus); at ſi ſuſpicamur, variari etiam intra breue tempus ſenſibiliter diſtantiam à centro terræ, quod non eſt adeo probabile; tunc ſubtiliori, & maiori induſtria hic & nunc eſt vtendum.

Poteris etiam vti ſecundo inſtrumento, de quo loquuti ſumus in Eclipſi, vel alijs ſimilibus.

Poterit id ipſum fieri per ſimpliciora, ſcilicet, 223
ſiue determinetur locus præciſus Cometæ in Cœlo, ſiue in aliquo globo cœleſti relatè ad Stellas fixas: ſed aduerte ad habendum præciſum ſitum Cometæ in Cœlo, non ſufficere, ſi ſcias eius diſtantiam ab vna aliqua Stella; imo neque à duabus; nam poterit hoc contingere tam ad dexteram, quam ad ſiniſtram ipſarum; quod ſi determinetur dextera vel ſiniſtra; ſufficiens erit relatio ad duas fixas; vt autem hæc habeatur; opus eſt inſtrumento aliquo, verbi gratia, ſextante mobili in omnem partem, prout fecit Tycho. At ſi id fiat per merum filum; non ſufficiunt duę Stellæ; ſed comparanda eſt cum quatuor Stellis; dummodo poſſit haberi huiuſmodi, vel alia ſimilis combinatio, per quam Cometa ſit in duplici linea recta cum binis, & binis Stellis fixis.

Et quidem per relationem ad fixas, facilius habebitur eius locus apparens in Cœlo, ſiue in globo cœleſti; at per alios ſupradictos modos oportebit deinde vti Trigonometria; quod non eſt omnium, vt per notitiam laterum trianguli ſphærici tandem determinetur locus Planetæ.

Vt ſciamus, an Cometa fecerit circulum maximum apparentem excogitaui hanc Methodum: Aſſignentur in globo tria puncta, per quæ tranſierit Cometa motu proprio; tum applicetur

illis

illis arcus circuli maximi ex ligno, vel alia materia ſolida, & ſi quidem per illa tria puncta tranſit, Cometa fecit motu proprio apparenti circulum maximum apparentem: Facilè autem habebitur arcus circuli maximi; ſi extenſo circino à Polo ad gradum ſexageſimum globi in circulo eius maximo, vtaris hac apertura; nam hæc erit ſemidiameter ipſa circuli maximi.

Habes tum hiſtoriam, tum opiniones de Cometis, vbi de Cometis, & Stellis nouis egimus; multum autem iuuabit bene perpendere huiuſmodi opiniones, vt videas, cui maximè conueniant apparentiæ, quas habes de tuo Cometa obſeruato; præcipuè an poſſit ſaluari per Epicyclos varios, vel per motum in lineis rectis; ſunt enim, nunc præcipuè, auctores inſignes, qui putant, Cometas eſſe veluti Planetas perpetuos, non tamen perpetuò viſibiles; ſed ſolum certis temporibus ex conſtanti, & regulari motu: Vide præcipuè D. Caſſinum.

Hæc de Cometis; dicendum nunc eſt aliquid de obſeruatione fixarum.

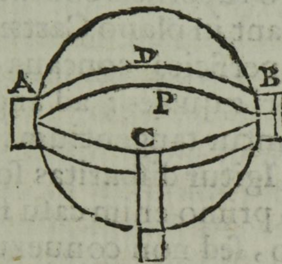
SECTIO QVARTA.

De Obſeruatione fixarum.

PRo addiſcendis locis fixarum (quæ ſolent
224 exhiberi in globis vel in planiſpherijs) quod ſanè eſt neceſſarium, antequam quis applicet ſe ad Cometas, vel nouas ſtellas obſeruandas; habeantur v. g. planiſphæria P. Grienbergeri, ſed tamen, quod ipſe fecit in parte conuexa cœli, conuertatur in concauam; quod facile fiet, ſi poſt tergum Cartæ, in qua eſt delineatum, ſeu

im-

impreſſum dictum hemiſphærium, deſignentur ſingula, & eodem in loco præciſo; quod obtinebitur practicè, ſi dicta carta interim recipiat lumen ex altera parte, beneficio alicuius vitri, cui ſit ſuperimpoſita: Hoc modo deſignatis duobus hemiſphęrijs, repræſentantibus concauum Cœli; prout de facto nobis Cœlum repræſentatur ſecundùm concauam, & non ſecundum conuexam ſuperficiem; agglutinentur ambo iſta hemiſphęria circulo ſolido; cui, prout apparet in præſenti figura, accommodetur in ligno, v. g. horizon cum debita Poli altitudine &c. tum ſingulis noctibus ita aptetur circulus intra dictum Horizontem, vt repræſentet ſtatum cæli pro eo tempore; & ſic deinde multum iuuaberis in addiſcendis locis fixarum.



Sciendum autem eſt, P. Grienbergerum ſeruaſſe hanc regulam; primò quidem adhibuit longitudinem, & latitudinem, (non reſpectu Eclipticæ, prout fit communiter,) ſed reſpectu æquatoris, prout fit in Geographia; quæ longitudo rigoroſè loquendo, hic fit per aſcenſiones rectas, & obliquas; & latitudo per declinationes, vt alibi explicaui.

Secundò finxit hemiſphærium conuexum, explicari in planum; & ita extendi ſuper planum circuli ęquinoctialis, vt Stellæ ſeruent inter ſe diſtantiam in plano apparenter æqualem, ac ſeruant realiter; & non apparenter in conuexo; ad quod obtinendum, oportuit, vt circumferentiæ ſemicirculares, eſſent lineę rectæ diuiſę in gradus apparenter ęquales, quę lineę rectę ſunt

dia-

diametri circuli æquinoctialis; sed quia, vt oculo appareant in plano, dicti gradus, seu spatia, æqualia, debent anguli visorij fieri æquales; ad habendam autem hanc æqualitatem requiritur tangens partium inæqualium; ideo in carta debuerunt fieri inæquales partes diametri æquinoctialis, vt ibi vides factum.

Tertiò pariter benè inseruiet eadem Carta pro superficie concaua; nam pariter, vt appareant in plano Cartæ, sicut apparerent, si ipsa superficies concaua videretur, debent anguli fieri æquales; ad angulos verò equales; requiruntur tangentium incrementa inequalia.

Igitur disparitas solùm est in modo fingendi; in primo enim casu fingitur conuexum in Plano, sed non conuexum, quale appareret (nam partes externæ apparerent minores), sed quale appareret explanatum: At in concauo sine alia fictione fingo in Carta, prout appareret ipsum concauum oculo, in centro constituto, si carta interponeretur.

Restant iam explicandi arcus A D B & A C B repræsentantes Horizontem; isti duo arcus ita ducuntur; Arcus A C B. in facie boreali, iuxta quam est Poli arctici P. eleuatio, ita ducitur: Accipiantur in semidiametro 42. particulę à C. ad P, & notato puncto C. deinde ducatur arcus per tria puncta A.C.B. ex regula Euclid. Ex altera vero parte, seu facie Planisphęrij è contrario Polus sit infra per 42. gradus, & deinde pariter per tria puncta ducatur arcus cuius pars superior erit conuexa, sicut alterius arcus pars superior erat concaua; nam deinde huiusmodi arcus ex materia solida dabunt Horizontem. Intra dictos deinde arcus girabitur planisphęrium circa centrum P.

Ratio

Ratio autem cur Horizon modo dicto fiat per arcus circuli potiùs, quam per Ellipses, habetur 225
demonstrata à Guido Vbaldo; eo quod sectio Æquinoctialis obliqua respectu Coni, cuius vertex Polus, basis autem circulus Horizontalis, demonstretur esse subcontraria, quæ sectio per Apollonium est circulus; sicut pariter id valet de meridianis, & parallelis in Geographia.

Dixi de modo procedendi à Cometa, & Stella noua visa ad inueniendam relationem ipsius cum fixis antiquis, & hinc cum Ecliptica, secundum longitudinem, & latitudinem. Nunc è contra, si nobis fuerit ab alijs significatum, quod stella aliqua noua apparet in Cœlo in tali gradu longitudinis, & latitudinis; primò per globum stelliferum facilè inuenietur, methodo, quam docemus in Geographia pro designando loco Vrbis, vel Oppidi, cuius habemus gradum longitudinis, & latitudinis.

Quod si velis procedere geometricè; vtere tabula ascensionum rectarum, & obliquarum, & 226
declinationum stellarum Grienbergeri, v. g., reducendo stellas ad gradus æquatoris; & cognoscendo in circulis maximis ductis per Polos mundi, & Æquatorem distantiam stellæ ab Æquatore, quæ dicitur declinatio &c.

Denique quoad praxim, vtere instrumento aliquo, quo vsi sumus ad Eclipses; eleuando tubum, provt opus est; vt faciat angulum debitum cum Axe mundi.

SECTIO QVINTA.

De Obseruatione Solstitij, & Aequinoctij.

227 DOcet plures modos Ricciolius in primo Tomo Almagesti pag. 132. vbi satis apparet, quam difficilis sit exacta Æquinoctij, & Solstitij obseruatio.

Equidem pensatis omnibus modis, qui vel mihi venerunt in mentem, vel apud alios legi; præeligerem sequentem; Et primo aduerto quæri hic tempus præcisum Æquinoctij, & Solstitij, supponendo interim notam altitudinem Poli, quam alibi supra docui, & quanta esse debeat declinatio Solis in puncto Æquinoctij, vel Solstitij; item suppono notam exactam regulam Parallaxeos, & refractionis Solaris pro singulis altitudinibus; quam supra docui.

His præsuppositis; eo die, quo suspicaris, futurum Æquinoctium, vel Solstitium; quod ex Ephemeride circiter poteris scire (quamuis enim ipsæ Ephemerides in his exactè prædicendis errent, tamen non enormiter errant); præparetur machina supra descripta in obseruatione Eclipsis Lunaris, vel Solaris, & cæteris omnibus exactissimè dispositis, provt ibi docui; faciat tubus cum axe angulum debitum circiter pro Sole in ipso Solstitio, vel in Equinoctio, provt opus erit: Tum gyrando tubum; provt ibi docui, comiteris perpetuo Solem efficiendo, vt eius imago perpetuo correspondeat circulo in tabella descripto, provt docui in Eclipsi Solari; interim verò in exacto horologio, siue ipsi machinę adiuncto, vt ibi docui; siue alio quocumque etiam rotato cum pendulo, obserua singula tempora, & in

& in tabula refractionum pro eo die exactè accommodata ad singula etiam minutissima tempora, vide angulum debitum tubo cum axe mundi pro ipso puncto Solstitij, v.g. in singulis altitudinibus; cùm igitur in tua machina obtinebis dictum angulum correspondentem dictæ horæ; seu altitudini Solis; infer, tunc esse præcisè Solstitium, & idem proportionaliter dic de æquinoctio; dictum autem angulum in machina habebis docente experientia; (iuuabit etiam tabula exhibita n.212.) nam hoc ipso, quod curabis, vt semper tubus perfectè comitetur Solem, videbis hic & nunc quem angulum debeat facere cum Axe.

Hæc licet breuiter dicta, sufficiant pro peritis; 228
ad hos enim tantum attinet hæc exactè præstare, & quidem per maxima instrumenta; agitur enim de scrupulosissima operatione.

Adhibenda inquam sunt instrumenta maxima; quare Astrolabia, Armillæ, Torqueta, & radij astronomici consueti non sunt apti, sed præter machinam supradictam, adhibere poteris magnos Quadrantes, aut Quadrata, aut Regulas Parallacticas minimè titubantes, aut sextantes grandiores, numerando exquisitissimè temporis secunda à transitu stellæ alicuius fixæ per meridianum &c. Tum capta per dicta Instrumenta altitudine Solis in Meridiano, adhibitaque cautela circa refractionem, & parallaxim, scies in quo minuto, vel secundo Eclipticæ, sit tunc Sol; vnde inferes per computum motus Solis in Ecliptica, horam Solstitij, vel æquinoctij; quamuis enim dictus motus Solis sit Anomalus ob Perigæum, & Apogæum, tamen intra paucas horas non multum aberrabis à vero.

Alius modus facilior.

Et sanè in Solstitio adhibenda est maxima diligentia, quippe ex motu Solis per longitudinem

fit insensibilis variatio in altitudine.

Vnum ex signis Solstitij, vel Æquinoctij erit mutatio Aëris, quæ solet tunc contingere sensibiliter: Afferuntur etiam alia signa physica, quæ, an sint vera, standum est experientiæ.

QVÆSITA.

229 MOre nostro expediemus hìc plura alia, per Quæsita; quandoquidem hæc videtur via aptior ad plura percipienda, quæ alioquin vel minus clarè, vel non sine molestia proponerentur Lectori in continuato, & prolixo Operis decursu: Monendus est autem Lector, tum in Astronomia; tum etiam in Geographia fieri minimè posse, quin plura ex alijs Auctoribus accipiantur: Primas cognitiones præcipuè debemus Ptolemæo; ipsius tamen successores multum perfectionis addiderunt: sed Tyrones huiusmodi scientiarum non facilè distinguunt antiqua à recentioribus, & perfectionem Operis ab ipsis primis inuentis: Vndè meritò P. Ricciolius in Prolegomenis suæ Astronomiæ Reformatæ sic loquitur. *Neque vero non neminem moramur, qui dixit, duobus Tomis prioribus Almag. Noui contineri quidem Bibliothecam Astronomicam; sed tamen nihil ferè de nouo per nos allatum &c.* Hactenus P. Ricciolus; quod si parua licet componere magnis; equidem pro breuitate huius Operis conatus sum etiam aliqua vlterius perficere; cuius rei iudicium attento Lectori relinquo.

QVÆ-

QVÆSITVM I.

Quæres modum faciendi Ephemerides, & explicationem ipsarum.

EPhemerides significat spatium vnius diei: adeoque applicatur hoc nomen motibus quotidianis Planetarum: quasi diceretur: Diarium. 230

Pro intelligentia Ephemeridum sciendum est, notari in sinistra pagina loca Planetarum in Ecliptica Primi mobilis: Caracteres vero S.M.A.D significare *Septentrionalem*, hoc est cum Planeta versatur in signis Septentrionalibus, qualia sunt inter Æquatorem, & nostrum Polum Arcticum, seu Borealem: *Meridionalem* verò, cum versatur in cæteris sex signis, quæ assignantur inter eumdem Æquatorem, & Polum Antarcticum: *Ascendentes* tunc dicuntur Planetæ, cum versantur in sex signis à ♑ ad ♋: *Descendentes* verò à ♋ ad ♑.

Di. hoc est *Directi*; *Ret. Retrogradi*: ☊ nodus dictus *Caput Draconis*: ☋ *Cauda Draconis*.

Maginus appellat gradus *Partes*, adeoque ponit P.

In dextera pagina ponuntur aspectus Planetarum cum Luna, & inter se. Pro aspectibus cum Sole ponitur hora ipsa determinata; pro alijs verò ponitur solùm dies ipse determinatus: Cauendum est aliquando ab erroribus Typographorum, qui in hac materia valde nocent.

Modus construendi Ephemerides pro quinque Planetis minoribus.

Omitto hìc Solem, & Lunam, vtpotè faciliores.

Iam

Iam si quis non curet de valde scrupulosa inuentione loci planetarum minorum; vtatur methodo, & tabulis Blancani satis facili in suo tractatu de sphœra; vbi postquam inuenerit motum longitudinis pro centro Epicycli; si deinde (supposito inuento loco Solis) detrahat longitudinem dicti centri à longitudine actuali Solis (additis si opus sit 12. signis) habebit elongationem dicti centri à Sole; quæ pariter est æqualis Anomaliæ Planetæ; scilicet longitudini; seu distantiæ eiusdem ab Apogæo sui Epicycli; hinc facilè inueniet per tabulam Æquationis locum Planetæ verum, licet non omnino præcisum in Zodiaco.

Quod si velit scrupulosè omninò agere, vtatur, v. gr. Ricciolio in Astronomia reformata to. 2. vbi tradit leges, & Tabulas satis claras, licet magis laboriosas; Poterit etiam adhibere Argoli librum, cuius titulus Tabulæ secundorum Mobilium.

Initio cuiusque anni proponitur Eclipsis, si quæ futura est eo anno: In Eclipsi lunari, cum dicuntur digitì ecliptici 20. verbi gratia, intellige, vltra 12. in quos diuiditur tota diameter, Lunam pertransisse adhuc spatium vmbrę terrestris mensuratum per alios octo digitos eiusdem scalæ altimetræ; ac proinde fuisse Eclipsim cum mora intra vmbram Terræ, cuius vmbræ diameter semper est multo maior, quam ipsa Luna; nam quando Lunæ diameter est 16. minu., aliquando accidit; vt semid. vmbræ sit 45. min.: Anomalia Solis, vel Lunæ aliquando dicitur Argumentum; & Argumentum, seu Anomalia æquata dicitur; cum sit vera respectu alterius. Anomalia coæquata in Sole dicitur longitudo ab Apogeo vero: Per scrupula incidentiæ, intellige minuta in Zodiaco, quæ pertransit Luna vsque dum tota immergitur, si sit Eclipsis cum mora: Per tempus autem

incidentiæ, intellige tempus insumptum à Luna, dum percurrerit illa minuta incidentiæ; idem proportionaliter intellige de mora: Cum ponitur hora Italica; sæpè inciditur in diem, qui sequitur post diem horæ Astronomicæ; hora verò ipsa Italica intelligitur in Horologio Solari; non autem in Rotato; quare non habetur ratio crepusculi; sed incipitur ab ipso occasu Solis: Nomine Moræ intelligitur tempus, quo Luna prosequitur totaliter obscurata.

In Imagine, quæ solet delineari ad exprimendam Eclipsim, vna ex lineis rectis transuersis significat Eclipticam, altera semitam Lunæ.

Considerant aliqui Præcessionem Æquinoctiorum, quæ consistit in hoc, quod non semper fiat Æquinoctium, seu sectio Eclipticæ cum Æquatore in eodem puncto Eclipticæ primi Mobilis; sed hæc Præcessio videtur neganda; adeòque etiam eius Anomalia. Considerant etiam aliqui mutationem obliquitatis Eclipticæ; hoc est mutationem Anguli, quem facit Ecliptica secans Æquatorem, quem nos fecimus grad. 23. ; sed hæc mutatio pariter videtur non admittenda.

Aduertendum est in Venere, & Mercurio, vltra declinationem, dari etiam reflexionem, hoc est alium Epiciclum, per quem iterum declinat, vel iuxta, vel contra primam declinationem Borealem, vel Australem: Orbis Planetæ aliquando accipitur pro ipsa orbita, aliquando etiam pro Epicyclo, & vocatur paruus Orbis; aliquando etiam aliter &c.

QVÆ-

QVÆSITVM II.

Quæres modum prædicendi Plenilunium, & Nouilunium, & Eclipsim, tam Lunarem, quam Solarem.

231 *Nouiluniũ, Pleniluniũ, Eclipses.* RESp. Quoad Plenilunium, & Eclipsim Lunarem sic: Iuxta doctrinam num. 176. Inuenienda est vera oppositio Solis, & Lunæ per motum synodicum ibi explicatum: Prtereea tunc temporis inueniatur diameter vmbræ terrestris, (pro qua inseruiet cognitio etiam diametri apparentis Solis) pro eo loco, seu distantia à Terra, in quo tunc versatur Luna; & diameter apparens Lunæ; denique latitudo Lunæ, quæ omnia habentur in tabulis Astronomorum, v.g. Ricciolij; & quidem eligantur inter recentissimos optimi; nam semper in dies magis perficiuntur dictæ tabulæ, quæ faciunt totum momentum in hoc negotio: Ex his igitur habebis notitiam totius Eclipsis: Aduerte autem tum hìc, tum multò magis in Eclipsi Solari, numquam posse rem perfici ad amussim omnino Mathematicam, vt consideranti totam operationem patebit; sed tamen potest deueniri ad magnam perfectionem; sicuti de facto aliqui saltem peruenerunt.

Eclipsis Solaris. Iam pro Nouilunio, & Eclipsi Solari; Dico, in prædicenda Eclipsi Solari interuenire multo plures difficultates, quam in Lunari; licet facilius obseruetur Solaris; quam Lunaris: Regulæ autem obseruentur sequentes.

Primò, vt operemur non omnino scrupulosè, inueniatur tempus Nouilunij veri; prout diximus in antecedenti de Plenilunio, licet non adeo rigorosè; secundò inueniatur Parallaxis debita alti-

altitudini Lunæ pro eo tempore, (nam de refractione in isto casu non est adeò curandum; cum vtrumque luminare ferè eamdem patiatur, scilicet cum differentia non maiori, quam per vnũ minutum, vt videre est in tabulis refractionis) ex aliquo insigni Auctore; parallaxis autem Solis, & Lunæ possunt differre quasi per vnum gradum; vide Ricciolium in Astronomia reformata pag.47. Tabularum: Tum verò ex Parallaxi verticali; quæ est composita, & ab Astronomis opportunè diuiditur in duas, (sicut faciunt communiter, vt proportionaliter diximus de motu Solis, qui diuiditur in raptum, & proprium, licet à parte rei sit vnus tantum &c.) deducatur parallaxis longitudinis, & latitudinis, etiam ex Tabulis alicuius insignis Astronomi: Argolus & alij in libro de secundis mobilibus, ponit triangulum orthogonium, cuius hypotenusa est arcus à vertice ad luminare; cæteri arcus longitudinis, & latitudinis habentur in eius Tabula &c. Hinc habes locum apparentem Lunæ, tum secundum latitudinem, tum secundum longitudinem: Et hinc consequenter habes semitam apparentem Lunæ; dummodo id bis fuerit factum; nam ex duplici puncto fit linea.

Iam verò habebis motum Synodicum apparentem Lunæ, non valdè dissimiliter, ac diximus de plenilunio; nisi quod ibi non curauimus de parallaxi; hìc verò curamus: Ex parallaxi verò longitudinis fit, vt terminus à quo motus Lunæ varietur, quoad longitudinem, quantum exigit parallaxis longitudinis; cæterùm computetur, sicut diximus de Plenilunio.

Sic habebis Nouilunium apparens; adeoque ex comparatione diametrorum apparentium Solis & Lunæ hìc & nunc cognosces Eclipsim.

Cùm verò in Nouilunio apparenti non sit maxima propinquitas apparens Solis ad Lunam, taxata per circulum maximum perpendicularem ad Eclipticam, sed potius in aliquanto diuerso tempore taxata per circulum maximum perpendicularem ad semitam Lunæ, cuius diuersi sunt poli, à polis Eclipticæ: Pro praxi, fiat in carta, provt in præsenti figura, v.g. semita Solis, & Lunæ apparens pro eo tempore, & ponatur in gradu debito longitudinis (qui potest fieri amplius ad libitum) Sol & Luna, cum suis diametris, seu circulis papyraceis mobilibus; & videatur, vbi sit maior propinquitas inter ipsos, &c. Intelligenti pauca. Aliquando contingit, vt semita Lunæ apparens sit parallela Eclipticæ; tunc autem istæ duæ lineæ ponantur parallelæ.



Dixi, hanc Methodum non esse omninò scrupulosam; quare adhibe sequentem.

Methodus Riccioli pro inueniendo Nouilunio, & Plenilunio.

Habeatur priùs rudis cognitio Plenilunij, seu Nouilunij ex Epactis: Tum primò quære Nouilunium, seu Plenilunium medium sic.

Iuxta præceptum 72. pag. 16. Astron. Reform. Riccioli tom. 2. consule Tabulam 54. pag. 60. Hic non specificatur locus; nam parum differt Roma, de qua nunc agimus à Bononia (pro qua ipse confecit istas Tabulas) pro hac rudi cognitione. Aduerte in Epocha hac accipienda, addendos decem dies, eo quod istæ Epochæ sint iuxta Calendarium Iulianum; adeoque sunt reducen-

ducendæ ad Gregorianum, ne fiat error decem dierum; Vel post totum computum adde decem dies; quod perinde est.

Quoties summa horarum superabit 24. abijce 24. & adde vnum diem pro singulis abiectionibus: quoties vero dierum numerus superat mensem; adde vnum mensem &c. Consule igitur Tabul. 54. & sic operare in exemplo proposito pag. 17. ab ipso Ricciolio ann. 1661. Christi, Mense Septembri.

	D.	H.	Min.	sec.
Radix ann. 1600.	6.	7.	46.	59.
Ann. 60.	3.	7.	10.	40.
Augusto completo.	6.	18.	7.	35.
Summa	16.	9.	5.	14.
Reuolutionis. Coniunctionis.	29.	12.	44.	3.
Deme suprad. summam.	16.	9.	5.	14.
Restat coniun. media ann. 1661. Sept.	13.	3.	38.	49.
Sed stylo Gregoriano.	23.	3.	38.	49.

Quare Nouilunium medium incidit in diem 23. hor. 3. min. 38. sec. 49. Septemb.

Pro Plenilunio autem deme à Reuolutione Plenilunij sic.

	D.	H.	Min.	sec.
	44.	7.	6.	5.
	16.	9.	5.	14.
Et restat Plenil. med. Sept.	27.	22.	0.	51.
Sed stylo Greg. Octob.	7.	22.	0.	51.

Iam vt habeatur Nouilunium,& Plenilunium verum, videndum eſt, vbi ſit locus verus Solis, & Lunæ tali tempore; provt in ſequenti.

Modus calculandi ex Ricciolio Plenilunium verum (ſimiliter faciendo de Nouilunio.)

Ex præcedentis Præcepti exemplo datur anno 1661. Octob. 7. ſtylo Gregoriano Plenilunium medium Bononiæ poſt meridiem hor.22. min.0. ſec.51. vt oſtendimus: Iam ad indagandum verum Plenilunium iuxta præcept.55.pag.12.quære ex Tab.36.pag.44. verum locum Solis; & iuxta præcept. 61. verum locum Lunæ pro eo momento, in quo inueniſti Plenilun. medium, ſic, pro Bononia.

Stylo Greg. Epocha, ſiue radix.	Longitudo Solis ab ♈.	Apog. ab ♈.
	ſig.gr.mi.ſec.	ſig.gr.m.ſec.
An.Chriſti 1600.	9.10. 4.35.	3. 7.39. 8.
Anni 60.	0. 0.27.36.	0. 1. 2. 5.
Auguſt.comp.	7.29.30.44.	0. 0. 0.41.
D.23.	0.22.40.22.	Hæc minutia contemnitur.
Hor.1.	0. 0. 2.28.	
Min.36.	0. 0. 1. 4.	
Summa	6.20.46.39.	3. 8.41.54.

Subtrahe ſumm. Apogæi à ſumma longit.	3. 8.41.54.
Reſtat Anomal. ſimpl.	2.24. 4.45.

Æqua-

Æquatio.	0. 1.58.49. ex Tabula 38. pag.46.
Subtrahe à summa longit.	
Restat	6. 0.47.50. verus locus Solis.
Anomalia coæquata; hoc est longitudo ab Apogæo, vero, quæ inueninitur subtrahendo Æquationem ab Apogæi motu	3. 6.43. 5.

Iam pro Luna iuxta præceptum 61. pag. 14. ex Tab.41.pag.48. stylo Gregoriano.

	Motus Lunę ab ♈.	Anomalia.
Epocha Christi	sig.gr.mi.sec.	sig.gr.mi.sec.
1600.	7.25.19.20.	0. 7.27. 9.
An.60.	1.10.41.19.	3.29. 6. 4.
Aug.compl.	10.21.51.20.	0.24.47.26.
Die 23.	10. 3. 3.25.	10. 0.29.41.
Hor.1.	0. 0.32.56.	0. 0.32.40.
Min.26.	0. 0.14.16.	0. 0.14. 9.
Summa	6. 1.43. 6.	0. 2.37. 9.
Æquatio subtrahenda.	0. 0.13.15.	0. 0.13.15.
Restat verus locus Lunæ.	6. 1.29.51.	0. 2.23.54. Anom. æquata.
Verus locus Solis fuit.	sig.gr.m.sec. 6. 0.47.50.	
Quare differentia erit,	min.42.sec.1.	

Quæ-

Quærendus est motus horarius Lunæ à Sole.

Iuxta præcept.66. pag.16. sic: Cum Anomalia Lunæ primo æquata per præcept. 69. consule Tab.48. quærendo Anomalię signa in fronte, gradusque in sinistra, vel signa in calce, gradusque in dextra, provt res continget: Et in communi Area habebis verum motum, seu spatium Zodiaci, quod vna hora Luna superando motum Solis confecit in hora Plenilunij, vel Nouilunij &c.

Sic in exemplo suprapoſito in præcep.61. consule Tab.48.pag.56.

Et quia erat Anomalia coæquata Lunę sig. 0. grad.2. min.23. sec.54. fit dictus motus horarius min.27.sec.44. Zodiaci.

Iam iuxta regulam Ricciolij, & aliorum; hinc colliges, quando fuit, vel futurum est Plenilunium verum, vel Nouilunium verum, addendo, vel demendo motum horarium &c.

Si vis horarium motum Lunæ, & Solis seorsim vnum ab alio, iuxta præcept. 58. consule Tabul.39. & operare sic. Reducatur Anomalia æquata Solis ad gradus, & consultis gradibus dictæ Tabulæ, habebis motum horarium Solis; Idem dico de Luna; tum subtrahe motum horarium Solis, ab horario Lunæ.

Sed pro tempore coniunctionis, & oppositionis habes, vt dixi, motum horarium Lunæ à Sole, siue versus Solem.

Vt exactius inueniatur tempus Nouilunij, & Plenilunij, sæpius renouetur motus horarius pro loco iam inuento Solis, & Lunæ exactiori; reiterando nempè operationem; & videndo iterum locum verum luminarium pro eo tempore; donec verè tunc sit Nouilunium, vel Plenilunium.

Idem

Idem suo loco dicam de Parallaxi, & motu Parallactico, qui semper variatur: Hinc fit prolixa operatio, quam habes pag. 24. in Ricciol. tom. 2. Astron. Reform.

Aduerto, quod licet circulus Solis verus, hoc est factus per suum motum proprium, non sit concentricus; tamen semper Ecliptica est concentrica mundo; Quod supponendum est in omni operatione Astronomica.

Prædicere Eclipsim Solarem.

Cum, post inuentum Nouilunium verum ex supradictis, vel solum Nouilunium medium, suspicatus fueris; præsertim ex notitia in calce ad dexteram Tab. 54. pag. 60. in Astronomia Reform. P. Ricciolij tom. 2. futuram Eclipsim Solarem post meridiem alicuius diei; quære exactè locum verum Solis, & Lunæ pro dicto meridie; prout supra fecimus pro Bononia iuxta præceptum 55. & 61. eiusdem Astronomiæ Ricciolij. 232

Inuento loco præciso Solis, & Lunę; incipiendum iam est ab Ascensione recta Solis; (per Ascensionem rectam communiter intellige cum Ptolemęo quamcumque Ascensionem in sphæra recta; quamuis cum Plinio, & Manilio, & antiquis aliter sumatur; vt exposuimus num. 54.) Sic autem operaberis ex pręcepto 83. pag. 20. in exemplo Eclipsis Solaris anni 1659. Nou. 24.

Quære prius Ascensionem rectam loci Solis, & hinc gradum Eclipticæ Ascendentem, & Nonagesimum inde computatum: Quod totum ita fit. Ex præcepto 82. accipe totam regulam, & applica ad exemplum præcepti 83. Regula autem est huiusmodi. Quærenda sunt, Nouilunium medium per præceptum 72. Nouilunium verum

per

per præceptum 73. Vel per præcepta ſimul 55. 61. 66. 67. Tempus apparens Nouilunij veri per 16. Verus locus luminarium per 55. & 61. Anomalia luminarium æquata per 55. 61. Aſcenſio recta Solis per 46. Partes Æquatoris congruentes tempori per 11. Aſcenſio recta medij Cœli per 50. & hinc Aſcenſio obliqua gradus Aſcendentis, & ipſe gradus Eclipticæ Aſcendens: Nonageſimus Eclipticæ gradus ab Aſcendente numeratus per 50. Nonageſimi altitudo per 51. Nodi Lunaris Borei locus verus per 62. Nonageſimi altitudo in Orbita Lunæ per 83. Parallaxis horizontalis luminarium in Copulis per 58. Parallaxis Lunæ à Sole in altitudinem per 84. Parallaxis Lunæ in longitudinem per 85. Parallaxis Lunæ in latitudinem per 86. Parallaxis Lunæ in longitudinem ad vnam, aut alteram horam ante vel poſt Nouilunium verum per 87. Motus Lunæ viſus ad vnam, alteramue horam per 88. Nouilunium apparens per 89. Parallaxis in longitudinem ad momentum Nouilunij apparentis, & ad horas ante, vel poſt per 90. latitudo vera, & viſa tempore Nouilunij apparentis per 91. Digiti Eclipſis Solaris per 92. Initium, finis, ac duratio totius Eclipſis per 93.

Nonageſimus quid.

Iam veniamus ad exemplum anni 1659. Nou. 24. Habita Aſcenſione recta talis loci Solis iuxta præcept. 46. ex Tab. 28. pag. 20. fiat ſumma pro Aſcenſione recta Puncti culminantis; ſcilicet pro puncto Eclipticæ verſante tunc in Meridiano (ſi ſumma excedat 360. iſti abijciuntur) in caſu præſenti gradus 281. min. 16. ſec. 23. Huic ſummæ adde grad. 90. & fit ſumma pro Aſcenſione obliqua gradus Aſcendentis: nempè gradus Aſcendens eſt ♈ grad. 21. min. 4. ſec. 0. ſuppoſita Bononienſi Altitudine Poli 44. ÷ ex præcep. 50. in præſenti

exem-

exemplo grad. 11. min. 16. sec. 23. Aduerte, in hoc præcepto 50. errorem; nam vbi dicit initio pag. 12. *Si ascensio obliqua excedat grad.* 90. corrige 180. & Tab. 29. corrige 31. vel 32. quod etiam corrige iterum in computatione, quæ subsequitur; vbi dicit, *cum his per Tab.* 29. & vbi in computatione dicit *Ascensio recta loci Solis per Tab.* 29. corrige 28. Aduerte etiam, pro Ascensione obliqua vltra Tabulam communem assignari propriam Tab. 31. pro Bononia; nempè pro altitudine Poli 44. ½: Hinc habes Nonagesimum in Ecliptica; scilicet ab Horizonte sursum versus computatum; qui nunc erit ♑ grad. 21. min. 4. sec. 0. & per præceptum 51. altitudinem Nonagesimi in aliquo verticali grad. 23. min. 50. sec. 0.

Sydus in Nonagesimo Eclipticæ gradu, secundum se, aut secundum sui longitudinem nullam subit parallaxim longitudinis; quia tunc circulus determinans longitudinem transit per Nonagesimum Eclipticæ simul, & per verticem, euaditque circulus altitudinis, siue verticalis secans Eclipticam Orthogonaliter, ideoque transit per locum, tum verum, tum visum quoad longitudinem; adeoque coniunctio erit, tum vera, tum apparens.

Quære iam per præceptum 62. locum Nodi lunaris, scilicet sig. 7. gr. 12. min. 43. sec. 55. quem subtrahe à Nonagesimo, & cum Residuo ficto sig. 2. grad. 8. min. 20. sec. 5. perinde ac si esset argumentum latitudinis, quære in Tabula 44. latitudinem (addendam altitudini Nonagesimi, si latitudo sit Borealis; subtrahendam, si Australis;) nunc est Borealis grad. 4. mi. 37. sec. 22. sic enim obtinebis altitudinem Nonagesimi in Orbita Lunæ; nempe gr. 28. mi. 27. sec. 22. in eodem supradicto Verticali.

Iam procedamus, & quæramus parallaxim primò Horizontalem, quæ intelligitur esse, dum stella verè est iuxta Tabul. exactas, in ipso Horizonte rationali; sed Tabula Parallaxeos docet, quantum deprimatur; consulatur in Copulis tabula 39. & hic etiam habes Parallaxim Lunæ à Sole in altitudinem; Tum in Tab. 56. habes parallaxim Lunæ in longitudinem, & in latitudinem, quod bis fiat &c. Habes deinde Refractionem.

Ingredere igitur Tab. 39. pag. 47. cum Anomalia in sinistra Columna; & habebis ad dexteram Parallaxes Horizontales: Reliquæ Columnæ seruiunt pro Eclipsi Lunari.

Tum ingredere Tab. 56. pag. 61. vide in columna sinistra latitudinis latus, & in alijs columnis habebis reliqua.

Vide præceptum 85. satis clarum; scilicet habes nouam latitudinem, & longitudinem parallacticam, seù visam, quam quærebas, quæ habita in duplici loco, dat semitam visam Lunæ, locum visum Solis, & per tempus horarium parallacticum dat ipsam Eclipsim pro Momento Nouilunij, quod sæpè, & diuersimodè distat ab ipsa summa obscuratione quęsita, etiam aliquando per sex minuta, cuius remedium alibi à me exhibitum, hìc omitto breuitatis gratia.

Aduerte primò, pro toto negotio sufficere, quæ enumerantur à Ricciolio pag. 20. pręcept. 82. quamuis dicat, se additurum aliqua recentiora; sed non puto esse necessaria; vide illa in pag. 25. vbi loquitur de particularibus Eclipsibus; in quibus interuenit peculiaris difficultas, vt in Horizontalibus &c.

Aduerte secundò, non esse necessarium, vt prius inuenias verissimum Nouilunium; cum

raro contingat, vt in ipso sit medium Eclipsis; sed potiùs renouetur operatio circa parallacticum motum; scilicet post inuentam semel Eclipsim modo supradicto, redeatur ad carceres, vt videatur locus verus Solis, & Lunæ pro eo momento, cæteraque omnia, & motus parallacticus iterum, qui erit magis præcisus.

Iuuabit etiam, si inuenta via Lunæ apparenti, & motu horario à Sole; exprimatur Eclipsis practicè per duos circulos cartaceos in lineis designatis paulò superiùs in hoc eodem Quæsito.

Quod si non cures de exactissimo modo, pone in globo cælesti omnia, & quære altitudinem, & latitudinem; & hinc habebis parallaxim in Tabulis.

De Eclipsi Lunari.

Non est necessè multa addere pro prædicenda Eclipsi Lunari præter ea, quæ hìc diximus, & quæ diximus num. 183. Nisi quod consulenda insuper est quantitas semidiametri Vmbræ terrestris, quam habes in eadem Riccioliј Astronom. Reformata præcept. 59. Tab. 39. pag. 47. & latitudo Lunæ hìc, & nunc. Quære igitur in sinistra Anomaliam Lunæ æquatam modo supradicto reductam ad gradus sine nomine signorum, & habes semid. Vmbræ &c. Vide præcept. 74. pag. 17. eiusdem Riccioliј.

QVÆSITVM III.

Quæres modum ducendi lineam meridianam in plano Horizontali.

RESp. De die quidem, si agatur de loco ad meridiem exposito, notandas esse in plano
233 perfectè Horizontali duas vmbras omninò æquales, vnam antemeridianam, alteram pomeridianam; tum linea à loco styli, diuidens arcum, siue lineam rectam bifariam inter apices vtriusque vmbræ, erit meridiana quæsita, prout in præsenti figura.



Quò stylus erit longior, & vmbræ accipientur in maiori distantia à tempore Meridiano, eò erit magis exacta operatio: Et quidem loco styli poteris vti filo ad Horizontem perpendiculari, ex quo pendeat plumbum, vel etiam vti poteris alia quacunque linea recta perpendiculari ad Horizontem; si assignetur in ipsa aliquod punctum, seu particula ad modum verticis styli; & habeatur in Horizonte punctum, in quod dicta linea recta intelligitur terminari; nam hoc punctum Horizontale æquiualebit basi supradicti styli.

Negari tamen non potest, vmbram pomeridianam plerumque non requiri exactè æqualem ante-

antemeridianæ; ob mutatam interim declinationem Solis.

Quod si propter loci angustiam, non possint haberi duæ prædictæ vmbræ æquales; accipiatur per magnum Quadrantem Circuli cum suis Pinnacidijs, siue linea fiduciæ, maxima altitudo Solis; quod fieri poterit, licet cum aliquo labore, si aliundè innotescat ruditer meridianæ lineæ directio, vel tempus meridiei.

Poterit etiam loco styli adhiberi paruum foramen, vt factum est Bononiæ in Templo Sancti Petronij, de quo aliquid infra dicemus.

Sunt alij plures modi inueniendæ Meridianæ per vnicam vmbram Solis, quos exponimus omnes in Gnomonica; sed in praxi non sunt adeò apti ad finem intentum; & sanè in operationibus, quæ fiunt de die, præeligenda est prima; quare vbi loci angustiæ illam non permittunt, Meridiana non erit adeo certa.

De nocte autem in loco ad Boream exposito, vtere stella Polari sic. Propè fenestram v. g. suspendatur filum, ita vt oculus prospiciens per filum, & stipitem fenestræ, vel aliud æquiualens per modum lineæ perpendicularis ad Horizontem, incidat obtutu in ipsam Stellam Polarem: Tunc designetur in pauimento linea transiens per locum fili, & locum stipitis; quæ erit ipsa Meridiana. Sed curandum primò est; vt stipes ille, siue murus fenestræ sit perfectè perpendicularis pauimento; imò in pauimento inueniatur punctum; vnde intelligitur erectus; sicut aliud punctum correspondens fili perpendiculo. Secundo vt stella Polaris tunc temporis sit in summa altitudine, vel infima, hoc est in ipso circulo Meridiano, quantum fieri potest, quod scire poteris ex aliquo perfecto globo Cæ-

lesti

lesti verbi gratia: vel obseruata aliqua fixa per quadrantem in duplici æquali altitudine, ducatur linea media inter illos duos verticales; poterunt deinde duci aliæ Meridianæ huic parallelæ &c.

Sed quia sæpe accidit, vt necessè sit hìc, &
234 nunc inuenire lineam Meridianam; vel declinationem alicuius muri per breuem operationem, & sine luce Solis, vel aspectu dictæ Stellæ; Ideo exponam hìc Methodum practicam à me excogitatam, qua soleo vti præcipuè pro delineandis Horologijs Solaribus, quam olim indicaui in Microcosmo Physico-Mathematico anno 1658. Deindè verò perfeci in Epistola ad P. Athanasium Kircherium, & in Opusculo ann. 1672. cuius titulus: *Regola di tramutare il tempo &c.* est autem huiusmodi. Primò quidem aduerto, non esse fidendum acui magneticæ, ob frequentem proximitatem ferri, vel lapidis ferrei, quales etiam sæpissimè sunt lateres cocti. Remedium erit, si ducta linea longiori; iuxta quam se habebat acus, vt infra magis explicabitur; applicetur Acus, seu Pyxis dictæ lineæ pluribus in locis; hinc enim patebit, an alicubi ab aliquo vicino corpore diuertatur, & etiam patebit, an perfectè vertiginetur: Experientia didici, sufficere distantiam per duos palmos à Pariete ad euitandam tractionem, quæ haberi potest à lapidibus; applicetur etiam parieti in pluribus eius partibus; sed præcipuè cauendum est à catenis ferreis, quibus muri firmari solent.

Secundò dicta Acus declinat plerumque à linea Meridiana; adeoque computanda est hæc declinatio.

Tertiò dicta Declinatio, non solùm est diuersa, ratione diuersarum Regionum; sed est animad-

maduersum, mutari in eodem loco; ita vt etiam contingat, vt Romæ, v.g. vbi tempore P. Clauij declinabat per sex gradus à Borea in Orientem, nunc è contra declinet per septem gradus à Borea in Occidentem. Remedium interim optimum plerumque erit; si alia via habeatur alicubi perfectissima Meridiana, & quando hìc & nunc vel intra breue tempus vtendum est Acu Magnetica; primò quidem applicetur dictæ Meridianæ; vt pateat, quanta tunc temporis sit Declinatio; deinde verò, cum opus fuerit vti Acu in loco non valde remoto. computetur dicta Declinatio.

Quod si quæras; vnde fiat Declinatio supradicta, eiusque mutatio: Respondeo, mihi videri vniuersaliter dicendum id, quod proportionaliter dixi in Tractatu de Impetu, de ventorum directione; nempè docui, Ventum, v. g. Boream requirere niues dispositas in circulo saltem physicè; seu etiam æquiualenter parallelo, proportionaliter ad loci distantiam, & copiam niuis &c. Sic pariter ad hoc vt Acus magnetica nullam habeat Declinationem, deberet allici à lapidibus Magneticis in Orbe terraqueo dispersis, sed in circulum saltem æquiualenter parallelum dispositis; ita vt computata vi, vel ratione molis, vel ratione perfectionis, tantundem alliceretur ab vno, quantum ab alio lapide ad partem Orientalem, & Occidentalem secundum vnum Extremum Boreale: & pariter per alium huiusmodi circulum, seu plures circulos ad partem Australem secundum aliud Extremum: v. g. Acus Romæ collocata non magis traheretur, seu alliceretur à lapidibus, seu alijs Magneticis versus Orientem, quam versus Occidentem: sic enim sisteret in linea ipsa Meridiana: Sed quoniam de

facto

facto iuxta varietatem Regionum diuersimodè, & inæqualiter allicitur dicta Acus à corporibus magneticis inordinatim dispositis; ideo Acus diuersimodè declinat in varijs regionibus: quia verò dicta corpora magnetica aliquando mutantur, siue alterantur: ideo etiam Declinatio variatur pro tempore diuerso: quod si sciremus causam determinatam, & methodicam huius mutationis, possemus habere regulam illius: (si tamen datur causa regularis:) Accidit id præcipuè, & non sine admiratione anno 1680. Mense Octobris, provt in Opusc. anni 1681. scripsi sic: Cum mihi vtendum esset Acu Magnetica ad delineandum Horologium Solare extra Romam, applicui, provt soleo, perfectæ Meridianæ Romæ Acum, vt exactè scirem de præsenti, quantum declinaret (quidam autem, qui putauit, se inuenisse certam regulam huius mutationis, longè aberrauit, vt experientia docuit:) & inueni declinationem per tres gradus, & paulò amplius ad Occidentem: Cum igitur post aliquot dies propè Tusculum iterum examinarem declinationem Magneticam, per sæpè repetita exactè experimenta, inueni, eam deuenisse ad quinque gradus ad Occidentem; quos deinde diù seruauit, & auxit paulatim vsque ad septimum gradum: Inde ex præmeditationibus supraindicatis, multo ante à me habitis, suspicatus sum, nullam esse causam probabiliorem, tam subiti, & admirabilis effectus, quam Terræmotum aliquem notabilem: quod & pluribus communicaui: Non post multos dies nunciatum est; maximum Terræmotum tunc fuisse in Hispania, præcipuè apud Malagam, vbi maximè viget lapis Magneticus,) & in ipsa etiam Africa propè Oranum.

Viden-

Videndum eſt nunc, quomodo fieri potuerit, vt dictus Terręmotus Malagę, tam remotę à Latio, efficeret tantam Romę mutationem: Quare ex epiſtola, quam ad D.Redium inſcripſi, hęc refero: Cum haberem tres lapides Magneticos diuerſę magnitudinis, ſcilicet vnum minimum, ſed perfectiſſimum; ſecundum aliquanto maiorem; ſed non adeo perfectum; Tertium multo maiorem; ſed imperfectum, à quo vix attrahitur acus ſutoria: Applicui primò ad Acum Magneticam in mediocri determinata diſtantia dictum primum magnetem, & Acus nihil ſenſit: deinde applicui in eadem diſtantia ſecundum Magnetem, & adhuc acus ſtetit immota: Tandem applicui pariter in eadem diſtantia tertium imperfectiſſimum, & Acus velociſſimè fuit agitata. Poſt hoc tentaui aliud experimentum: ſcilicet diſpoſui circa acum Magneticam plures inęquales lapides Magneticos, & Acus declinabat plus minus à Meridiana iuxta diuerſam efficaciam dictorum lapidum.

Ex his duobus experimentis deduxi duplicem conſequentiam: Prima eſt, quod ratione maioris molis poteſt lapis imperfectior magis allicere. Secunda eſt, quod poteſt magnitudo molis compenſare diſtantiam: Ex his fit, vt, combinando hæc tria accidentia; nempè diſtantiæ, molis, & virtutis, fieri poſſit, vt lapis notabiliter diſtans, ſi eſt imperfectus, ſuppleat efficaciam, per molis magnitudinem, vel ſi hæc deficiat, poteſt ſupplere per perfectionem.

Cum igitur probatiſſimi Auctores, quos potes videre apud P.Kircher, aſſerant, magnetem lapidem inueniri in omnibus ferè regionibus, & perfectiſſimum latere ſub terræ profunditatibus, nil mirum, ſi acus vbique alliciatur: Et vt iuue-

tur imaginatio ad concipiendam declinationem: Imaginari oportet Planisphęrium terrestre, in quo sit descripta Europa, & Acum Magneticam in sua Pyxide liberam sitam v. g. Romę, plures autem lapides magneticos hac illac dispersos supra dictum planum: sic enim facilè intelliges; quomodo diuersimodè alliciatur: Quod si ratione Terręmotus, mutetur temperies; adeoque virtus Magnetica in Hispania; deficit ex illa parte aliquid virtutis, qua alliciatur Acus, & sic mutabitur declinatio: Recole hìc doctrinam philosophicam, qua docemur, posse nos sentire Romę, v.g. calorem ignis accensi Tibure, si continuetur actio in spatio intermedio, puta per incendium alicuius maximę siluę: Hinc etiam ostendi contra Cabeum, posse niues propinquas Polo concurrere ad Ventum flantem vsque ad nos Italos, concurrentibus scilicet niuibus intermedijs: Prolixius hęc explico in supradicto opusculo.

Pyxis ipsa magnetica si sit exigua, non videtur satis apta pro exactis operationibus: si magna; pręter multam impensam, est difficilè portabilis, & difficulter vertiginatur; cum enim deuenitur ad certam mensuram notabilem ponderis, præualet contactus cum apice sustinente; præualet inquam virtuti magneticę, à qua Acus debet verti: Pręterea est valde difficile, & incertum aduertere, cui gradui correspondeat, sed patitur aliquam parallaxim: Remedium contra hęc omnia erit sequens; Fiat Capsula cuprea rectangula, cuius longitudo sit sex circiter vnciarum, latitudo vnius vncię cum dimidia circiter: Stylo cupreo, vt fieri solet, siue etiam ferreo superimponatur Acus longa quatuor circiter vncijs; sed simplicissima; subtendaturque consue-

ta linea, ſed perfectè parallela lateribus capſulæ; erit aptiſſima materia pro Acu, lamina Calybea Ellaſtica Horologij Rotati: Pileolus verò ſolitus fieri ex Cupro, ſeu Auricalco, fiat ex Vitro; provt in Epiſtola anni 1673. ad Patrem Kircherium docui, quę extat in fine Phonurgiæ nouæ eiuſdem, & antea pluribus oſtendi. Nec periculum eſt, ne ſtylus, ſeu Apex ferreus impediat liberum motum Acus: quia ex vna parte, cum materia pileoli non ſit ferrea, Apici ferreo non adhæret, & ex alia reliquæ partes Magneticę Acus ſunt indifferentes ad omnem partem circumferentiæ, non minus, quam Graue habeat indifferentiam ſuper plani Horizontalis quemcumque locum.

Vſus denique dictę Capſulæ eſt huiuſmodi: Habeatur perfectus quadrans Circuli diuiſus in ſuos gradus: Iam ſi quęras Declinationem muri, applica vnum latus quadrantis ad murum, & vnumex angulis Capſulę ſupradictę ad centrum quadrantis; circa hoc centrum moueatur latus Capſulę; donec Acui perfectè ſubtendatur linea diuidens totam Capſulam: nam ipſum latus externum Capſulę dabit in quadrante ſubiecto gradus Declinationis muri quęſitę; cui addatur, vel dematur Declinatio, qua tunc Acus declinat à Borea in Occidentem, vel Orientem, & erit completa operatio.

Hac pariter methodo obtinebis meridianam lineam in quocunque alio caſu: Reliquos plures modos ducendi lineam Meridianam, doceo in Gnomonica.

Scio, aliquos ſuſpicari, Acus imbutas Magnetica virtute, non concordare in directione eadem, ſiue non æqualiter declinare à linea Meridiana, etiam poſitis cæteris paribus, & in eodem omnino loco; quod ipſi tribuunt diuerſitati la-

pidum, à quibus acceperunt virtutem magneticam, ſed equidem nunquam ſum id expertus in Acubus; & puto, id omnino prouenire ex imperfecta compoſitione Pyxidis, & Acus: quod ſi velint certiores fieri de vniformitate virtutis magneticæ, ſuadeo illis, vt, ſtatuta pyxide in Plano Horizontali, prouocent Acum per repetitas applicationes ferri, ſeu Calybis, & aduertant; an deinde Acus omnino redeat ad priſtinum locum, quod ſi hoc non accidat, tribuendus erit error vitio compoſitionis Pyxidis, non autem diuerſitati lapidum; ſuper omnia autem tribuendus erit error pileolo, qui, ſi ſit vitreus, vt ego docui, non accidet prædictus error, at ſi ſit ex auricalco (vt communiter fit, vel factum eſt antea) periculum eſt, ne Apex pileolo adhæreat ita, vt non permittat perfectam vertiginem Acus.

Ad imbuendam Acum virtute magnetica, expertus ſum in praxi optimam Methodum traditam à Patre Kircherio in ſua Magnetica ſic: Applicetur Polo Boreali Magnetis, Centrum ipſum, ſeu medium Acus, quæ lentè adducatur ita, vt tota hæc medietas vſque ad Extremum ſuum tranſeat per dictum Polum, tum applicetur idem centrum ad alterum Polum, & ſimiliter adducatur altera medietas vſque ad ſuum Extremum. Cætera de Magnete dabimus in Tractatu proprio, ex quo pauca hæc attuli.

QVÆSITVM IV.

Quæres modum practicum pro cognoſcenda altitudine Poli.

REſp. Supra Meridianam iam inuentam, ſtatuendum eſſe quadrantem, provt in figura num. 116. & ſiquidem ſciatur ex Tabulis, tunc temporis ſtellam Polarem verſari in ſumma altitudine, ac diſtare à Polo per tot minuta &c. poſt acceptam altitudinem dictæ ſtellæ, erit nota altitudo Poli, demendo altitudini ſtellæ, eius diſtantiam à Polo. Aliter, dirigatur Dioptra bis ad dictam ſtellam, ſcilicet in maxima, & minima altitudine, & diuiſa differentia bifariam, demptaque medietate, remanebit altitudo Poli. Elegi ſtellam Polarem præ alijs; quia quamuis, geometricè loquendo, fiat minor error in alijs ſtellis remotioribus à Polo; tamen quærimus hìc menſuram Arithmeticam, & realem, & non purè relatiuam, ſeu proportionalem. Vt ſcias practicè, quando ſtella Polaris ſit in Meridiano, vide in globo aliquo, quando nam punctum Eclipticæ eiuſdem longitudinis, nempe 24. ♊, ſit in Meridiano; hoc eſt pone illud in Meridiano, & vide in qua hora aſtronomica nocturna tunc ſit Sol in ſuo gradu &c. quod eſt facile: Tum ex parua diſtantia ſtellæ Polaris à Polo, nempè minus quam per duos gradus, fit vt circulus per gradum longitudinis 24. ♊ tranſeat propè Polum Mundi, adeoque ferè coincidat cum Meridiano, quando 24. ♊ eſt in Meridiano; non ſic in alijs caſibus.

236

Denique fatendum eſt, nullam ex hactenus expoſitis Methodis plenè ſatisfacere: ſupponunt enim

enim præuiam notitiam legis refractionũ fixarũ, & ex alia parte communiter, dum hanc querunt, supponunt altitudinem Poli notam ante dictam refractionem, alioquin non habebitur vera altitudo fixarum, provt oportet, quare committitur circulus vitiosus, dum ad refractionem supponitur nota altitudo Poli, & ad altitudinem Poli supponitur nota Refractio, sine qua nescitur vera stellæ fixæ eleuatio: quare excogitaui nouam sequentem hanc Methodum: Obseruentur binæ, & binæ fixæ, dum sunt in eodem Almucantarat, hoc est, dum versantur in eodem Plano parallelo ad Horizontem, scilicet sunt in eleuatione æquali, tum mensuretur perfectè distantia inter illas; neque enim refractio in hoc casu variat dictam mutuam distantiã, vt pote Horizonti parallelam: quod si hoc fiat de quamplurimis; poterunt facilè transcribi, seu designari in globo perfectè sphærico, præcipuè per circinum tricrurem, cum debita distantia, & symetria mutua: quibus peractis obseruentur in Cœlo binæ stellæ versantes pro eodem instanti in ipso Meridiano, quarum vna sit ferè in Zenith; per consequens Polus Primi Mobilis, de quo nunc agimus, subiacebit circulo eidem maximo tunc cum illis duabus fixis, & quidem ita, vt si fiat exactè nota eleuatio fixæ propè Zenith, possit collocari dictus globus modo debito sub dicto Meridiano in nostro Horizonte. Iam obseruetur in Cœlo quanta sit apparens distantia inter nuper dictas stellas, dum versantur in Meridiano, quæ ob refractionem, fiet minor vera: deinde notetur hæc differentia, quæ tota tribuenda est Refractioni: Hinc licebit conficere Tabulam Refractionum pro singulis eleuationibus: nam si semel inuenias proportionem sinus Incidentiæ ad sinum Refractionis,

nis, debet ſemper hæc ſeruari in quacunque eleuatione, vt optimè notauit ſupralaudatus Caſſinus in Epiſtola ad D. Montanarium: & nos in Optica docuimus.

Habita autem Tabula Refractionum, ſine circulo vitioſo inuenies altitudinem Poli modo ſupradicto; demendo à ſtella Polari eleuationem additam, puræ Refractioni debitam: Vide etiam num. 261.

Ex defectu huius Doctrinæ fortaſſe globi ſtelliferi, ſaltem plurimi non ſunt exacti: neque enim ſufficit quomodocumque captare diſtantiam apperentem inter fixas, ad hoc vt deſignetur vera in Globo.

Scio, non paucos Autores cenſere, refractionem non fieri ſenſibilem vltra 30. gradus circiter Eleuationis, ſed res non eſt adeò certa, quin militet contra, Authoritas magni ponderis, & præterea oportuit prouidere Altitudini Poli infra dictos 30. gradus.

QVÆSITVM V.

Quæres modum practicum obſeruandi Æquinoctium, & ſolſtitium.

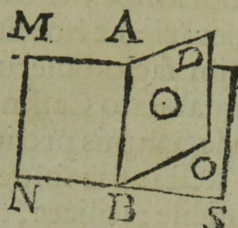
RESP. Craſſo quidem modo poſſe obſeruari per lineam rectam in Æquinoctio, & Hyperbolicam vltimam ex poſſibilibus in Solſtitio, ad quod ſufficeret Horologium perfectum Solare. 237

Sed magis exactè per angulum factum à Teleſcopio directo ad Solem cum Axe Mundi in machina à me expoſita num. 210. Denique, provt etiam ibi docui, notando altitudinem Solis in meridie duplici, intra quos Meridies fuerit Solſtitium,

ſtitium, vel in vno tantum pro Æquinoctio; nam inde ſcies, in quo præcisè loco Eclipticæ, verſetur Sol, & quantum diſtet à Solſtitio, vel Æquinoctio: Non ſatis erit recurrere ad vmbram breuiſſimam in meridie pro Cancro, & longiſſimam pro Capricorno: nam raro contingit Solſtitium, ſiue Æquinoctium in ipſo meridie: Hac occaſione aduerto, quod, ſi accidat, vt radius Solis incidat in eumdem locum bis, hoc eſt ante, & poſt Solſtitium, tunc Solſtitium fuit in medio tempore.

Poteſt etiam obſeruari ſolſtitium per Armillas; ſed tandem videtur mihi optimus modus; ſi ducta perfecta linea Hyperbolica Cancri, notetur quando apex vmbræ ſtyli illam in aliquo puncto attingit, tunc enim erit Solſtitium. Ratio eſt, quia ſi fingamus eo die Solem conſtanter habere ſummam declinationem, toto eo die percurreret vmbra dictam lineam; ergo quamuis non ita ſit; tamen in eo inſtanti, in quo erit in ſumma declinatione, attinget eam partem Hyperbolæ tunc ſibi debitam: Requiritur tamen Gnomon valde altus, & vt habeatur ratio penumbræ, ad habendum radium centralem Solis; & ratio Refractionis, & Parallaxeos, quæ conditiones etiam conueniunt proportionaliter Æquinoctio. Quod ſi loco ſtyli, vtaris foramine, quale v.g. eſt factum Bononiæ in Templo D. Petronij; adhibendæ prius ſunt cautelæ indicatæ à P. Ricciolio in ſua Aſtronomia reformata ex D. Caſſino, nempe vt probè ſciatur altitudo centri foraminis ſupra Horizontale planum, in quo ducta eſt Meridiana, quod obtinebitur, v.g. per plures bracteolas ſolidas notæ, & æqualis menſuræ ſimul compactas; nam conſuetus funis non retinet ſemper certam menſuram.

Deinde verò ad superandam maximàm difficultatem pro inueniendo hìc, & nunc centro figuræ Ellipticæ perpetuò variatæ in pauimento à radijs Solaribus factæ; excogitaui modum sequentem: Paretur machinula, provt in præsenti figura; scilicet sint duæ tabulæ; vna Horizontalis MNS.; altera ABOD. mobilis circa Axem AB.; in hac verò secunda Tabula sit descriptus circulus, vel plures circuli concentrici, hoc est circa idem centrum; cum igitur scire volueris altitudinem Solis, mouenda est tabella Horizontalis horizontaliter, & interim eleuanda magis, vel minus altera Tabella ABDO. donec perfectè imago Solis sit omnino concentrica, sicut supradicti circuli; & si fieri possit, alicui ex illis adæquetur; nam si ex centro posteriori correspondente, filum extendatur perpendiculariter ex Tabella ABDO. (quod fiet auxilio styli infixi stabiliter, & perpendiculariter in dicto postico centro), dabit in pauimento locum præcisum Axis à Centro Solis ad centrum imaginis. Quærimus autem centrum potiùs, & immediatè, quam limbum imaginis, contra ac alij faciant, eò quod limbus non sit ipsius imaginis; sed foraminis; & præterea tutius est immediatè, quam per plura media deuenire ad cognitionem dicti centri; nam in pluribus operationibus committuntur plures errores saltem exigui.



Vides autem, hoc non posse commodè fieri in Templo D.Petronij, vbi ob loci angustiam, non datur commoditas obseruandi Solem quoties volueris ante, & post meridiem, sicut opus est: quamuis enim cæteri modi, quos nuper docui,

ſint boni; tamen vltimus, nempè, vt obſeruetur Solſtitium, vel Æquinoctium immediatè in ſe, & non per conſequentias deductas; multo magis præſtat, vt conſideranti patebit, quamuis ſit laborioſior, & non ſit omnium id poſſe fideliter operari: Et hoc ſit dictum probabiliter; maximi enim facio obſeruationes factas præcipuè à ſupralaudato Caſſino in ipſo meridie; arguendo inde tempus pro ipſo Solſtitio &c.

Reſtat hìc ſoluendum dubium primo aſpectu difficile; ſcilicet, quomodo figura luminoſa, quæ à Sole intrat per foramen circulare parallelum Horizonti, faciat in plano Horizontis Ellipſim; nam ſiue Conus, ſiue Cylinder ſecetur planis parallelis, non poterit vnum planum facere ſectionem circularem, & alterum facere ſectionem Ellipticam: Solui hoc dubium à multo tempore in Academia Phyſico-mathematica; ſolutio autem petenda eſt à num. 88. vbi oſtendi, figuram lucidam factam à Sole in pauimento, introductam per foramen, non ſe accommodare figuræ foraminis; ſed fieri infinitòs pennicillos luminoſos ſingulos eiuſdem figuræ cum foramine; totum autem accommodare ſe figuræ ipſius Solis; nil mirum igitur, ſi duo coni, vel quaſi Coni facti ſimiles ad vertices oppoſiti, quorum vnus habet pro Baſi circulum maximum (vel quaſi maximum) Solaris globi, alter verò ſecatur obliquè, habeant diuerſam Baſim; ita vt iſte ſecundus habeat Baſim Ellipticam: Cęterum ſinguli Coni facti ex ſingulis punctis Solaribus, ſicut faciunt circulum in foramine, ita in pauimento.

QVÆ-

QVÆSITVM VI.

Quæres modum obſeruandi Eclipſim Lunarem.

REſp. Vltra Methodos ſupra traditas, ſi quis non habeat in promptu omnia, quæ dixi pro ipſa Idea perfecta obſeruandi: Poſſe vti Teleſcopio cum Reticulo, vel duobus capillis parallelis, vel cum ſelenite diuiſo in circulos ſex; adeoque in 12. digitos, qui circuli poſſunt etiam in Chriſtallo deſcribi, cætera vide nu.219. 238

Reſtat difficultas ſpecialis pro Eclipſi cum totali Immerſione, & Mora: ſed niſi teneatur ſemita Lunæ, quæ obtinetur per plures obſeruationes pro eadem Eclipſi, vt diximus num. 220. non poteſt conſtare de loco Lunæ in vmbra: Cæterum quoad moram, obſeruetur perfectè tempus ab initio ad finem immerſionis totalis. Quamuis non ſit adeo facile diſtinguere partem obſcuratam Lunæ à luminoſa; præcipuè ſi imago Lunæ excipiatur in carta per Teleſcopium; tameu ad cognoſcendam præcisè ſemitam Lunę; iuuabit aliqualiter modus, quem docui pro obſeruanda Eclipſi Solari num.210. per machinam P.Grienbergeri.

Conſideranda etiam eſt parallaxis Lunæ in Eclipſi Lunari; non quia inde fiat, vt Luna præſtet diuerſam ſui Eclipſim reſpectu Spectatoris poſiti in ſuperficie Terræ, ac reſpectu Centri Terræ; ſed ſolùm eo quod ipſa Luna; & per conſequens eius pars obſcurata deprimatur per parallaxim; adeoque etiam ipſa vmbra Terræ, hoc eſt ſectio Pyramidis vmbroſæ, in tali loco facta patiatur parallaxim; ſicut & ipſa Luna ibi collo-

cata : Vnde conſurgit ſubtilis animaduerſio; nempè quod reſpectu Spectatoris in ſuperficie Terræ poſiti pyramis vmbroſa facta à Terra apparet diuerſo modo, ac appareret Spectatori poſito in Centro Terræ; nam huic ſecundo appareret, provt verè eſt; at primo vniformiter difformiter deprimerentur partes pyramidis; pro vt ſunt proximiores Terræ; adeoque tota Pyramis appareret longior verſus Baſim (ſi quidem tota poſſet videri, quod non fit) Spectator autem ipſe manet intra dictam Pyramidem; non tamen dignoſcit vmbram ſupradictam, niſi vbi Luna attingitur, quia alioquin ipſa vmbra non dignoſcitur in Æthere.

QVÆSITVM VII.

Quæres modum practicum pro obſeruatione Eclipſis Solaris.

RESp. ſiquidem nihil aliud velis; quam no-
230 tare quantitatem vmbræ; poſſe fieri per
ſimplex Teleſcopium, proijciendo imaginem in
cartam; per Horologium verò perfectum poteris notare tempus &c. Si verò velis magis accuratam obſeruationem; vtendum eſt methodo à me tradita in Microcoſmo Phyſicomathematico; & hìc iterum in Aſtronomia num. 210.

QVÆSITVM VIII.

Quæres modum obſeruandi Stellas fixas; vt addiſcantur ſingularum ſituationes.

240 PRæter modum, quem docui num. 224. exiſtimo, eſſe optimum in praxi, ſi præparetur (provt in Epiſt. ad D. Redium ann. 1681. docui) globus, in cuius ſuperficie ſint deſcriptæ Conſtellationes iuxta figuram concauam Cæli (non verò conuexam, provt ſolet fieri); eoque vtamur, quoties volumus conſtellationes in ipſo Cælo dignoſcere. Curetur igitur; vt Carta, in qua ſint recentiſſimè impreſſæ configurationes ſtellarum conſuetæ, de nouo ſtatim conſignet per Præli compreſſionem alteri cartæ inuerſam illarum imaginem; ſcilicet ex conuexa ſuperficie Cœli fiat concaua; tum ſuperinducta hæc ſecunda carta globo ſolido obijciet aſpicienti apparentiam ſtellarum ſimilem omninò illi, quam de facto habemus, dum Cœlum aſpicimus; ac poſſumus proinde pro libito globum verſare ad quemcumque aſpectum Cœli; nec plura addo; quia ipſa experientia te docebit.

Solummodò aduerto, in hac praxi Polos in globo correſpondere ſingulos, provt debent Polis Mundi; nempè Arcticum Arctico, Antarcticum Antarctico; ſed ſolum variari ordinem longitudinis; cum ſit verſus Occidentem id, quod deberet eſſe verſus Orientem; adeoque vertendum eſſe ſucceſſiuè globum; contra, ac ſi in eo, de more repræſentaretur conuexitas Cæli: Quod ſi huiuſmodi globus conſtet ex Corio flexibili,

pote-

poteris ſingulas partes, cauas reddere ad libitum.

Alius modus etiam vtilis, & facilis erit, ſi tota ſuperficies concaua deſcribatur in carta parallelogramma; provt aliquando fit de tota ſuperficie conuexa globi terreſtris; ſic enim ſucceſſiuè inſpicies omnes ſtellas; optimum autem erit habere duas huiuſmodi omninò ſimiles cartas; vt; cum opus fuerit, vna ſuccedat alteri; quod praxis ipſa te docebit. Iuuabit denique liber Vranographicus Bayeri, vbi ſingulas conſtellationes habes valde diſtinctas, & valdè extenſas, & exactè deſcriptas.

Quod ſi velis etiam corrigere globos hactenus impreſſos, & aſſignare veriſſimum locum cuiuſque ſtellæ, poteris vti filo, vel regula aliqua ſolida, vel ſextante; provt in Cometis doceo.

QVÆSITVM IX.

Quæres modum facilem, & promptum pro dignoſcendis de viſu hìc, & nunc Planetis.

RESP. Primò quidem aduertendum eſſe, an ſcintillent: Planetæ enim vt plurimum
241 non ſcintillant, ſaltem æqualiter ac ſtellæ fixæ. Secundò ſi habeatur aliqualis notitia fixarum, facile ab illis diſtinguetur Planeta; eo quod Planetæ non ſint exiguæ magnitudinis; & ex alia parte fixæ notabilis magnitudinis ſint notiores. Tertiò, Vt Planetæ inter ſe diſtinguantur, aduertendum eſt, Venerem non diſtare à Sole pluſquam per gradus 48. circiter, ſiue ſit illo Orientalior; ſiue Occidentalior, & eſſe notabiliter

ſplendidam (& coloris argentei) præcipuè cum valde diſtat à Sole.

Iuppiter etiam, cum valdè diſtat à Sole, eſt notabilis magnitudinis; & eſt coloris Cuprei; Mars, & Saturnus, & Mercurius, ſunt difficiliores cognitu; ſed excluſis ſupradictis duobus; diſtinguendi ſolum erunt inter ſe ita: Mercurius quidem rarò videtur commodè ob nimiã propinquitatem ad Solem: Mars verò, & Saturnus diſtingui poſſunt per colorem: Saturni enim color accedit ad plumbeum: Martis verò ad ferreum ignitũ: Plurimi tribuunt Saturno colorem nigrum; Ioui flauum; Marti rubeum; Soli croceum; Veneri viridem; Mercurio Cærulæum; Lunæ album. Chimici diſtribuunt metalla pro ſingulis Planetis ſic. Plumbum vocant Saturnum; Stannum Iouem; Ferrum Martem; Aurum Solem; Argentum viuum Mercurium; Cuprum Venerem; Argentum Lunam.

Pro lapidibus verò prætioſis ſic. Onyx Saturnus. Zaffirus Iuppiter. Ametyſtus Mars. Adamas Sol. Acathes Mercurius. Margarita Venus. Corallus Luna.

Denique Saturnus ex motu lentiſſimo dignoſcitur; adeoque ſi ſemel ſit notus eius locus; inſeruiet hæc notitia ad multum temporis.

QVÆSITVM X.

Quæres modum cognoſcendi hic & nunc verum Plenilunium, & quadrantem Lunæ.

242 RESP. Primò, poſſe nos falli; dum Luna apparet plenè illuminata: ratio eſt, quia quando eſt Plenilunium verum, illuminatur pluſquã Hemiſphærium Lunæ. Secundò, poteſt oculus falli, quaſi tota facies Lunæ, quæ eſt in noſtro conſpectu ſit illuminata; cum adhuc aliquæ extremæ partes non ſunt illuminatæ; propter obliquitatem autem viſionis contingit, vt poſſit eſſe valde magna pars illa obliqua; licet vix cadat ſub angulo viſorio ſenſibili. Tertiò, Nos non videmus integrum Hemiſphærium Lunæ. Videtur igitur optima regula; ſi in Luna viſa per Teleſcopium perfectum nullę appareant vmbrę; tunc enim ſignum eſt, quod oculus eſt ferè in Axe tranſeunte per centrum vtriuſque luminaris; adeoque opponuntur ferè ex diametro Sol, & Luna.

Pro primo quadrante obſeruetur, an ſit aliquanto plus illuminata; quam Dichotoma; hoc eſt facies Lunæ appareat illuminata pluſquam dimidia; nam paruus error non valde nocebit; dummodo alioquin vtaris diligentia; cum enim agatur de partibus medijs faciei Lunaris, non eſt periculum illius inconuenientis, quod aduertimus nuper in partibus lateralibus obliquis.

Quoad Nouilunium, non eſt alia regula, quam ex calculo motuum; quia non eſt ſenſibile, niſi in Eclipſi Solari; vide igitur cap. 9. meæ Aſtronomiæ, vel in Quæſito 2.

QVÆ-

QVÆSITVM XI.

Quæres modum obſeruandi Cometas, ad explorandum ipſorum locum, & ſemitam.

COnſideratis, & penſatis omnibus modis obſeruandi Cometas; videtur commodus ſequens; nempe vt, vel per filum, vel regulam ligneam, quando fieri poteſt, comparetur Cometa cum ſtellis fixis ita, vt fiant duæ lineæ rectę ſecantes ſe in ipſo Cometa: Vel per ſextantem accipiatur diſtantia Cometæ à ſtellis fixis duabus, vel tribus; provt opus erit ad habendum locum certum Cometæ; deinde verò in perfectiſſimo globo ſtellifero inueniantur ſimiles diſtantiæ, ſeu interſectiones. 243

Sed ſi ſit error aliquis in globo; vel ob imperfectam figuram ſphæricam, vel ob errorem in collocatione fixarum; ſicut hactenus accidit; fit error in ſituatione Cometæ.

Alius modus erit, ſi per quadrantem accipiatur altitudo Cometæ, notata interim exactè Verticalis diſtantia à Meridiano in Horizonte; & deinde per ipſum globum ſtelliferum practicè inueniatur locus Cometæ in Cælo; vel per calculationem trigonometricam ex Caualerio per logarithmos, v.g. inueniatur locus quoad longitudinem, & latitudinem Aſtronomicam: ſed ſi fuerit commiſſus aliquis paruus error in obſeruatione, fit deinde magnus in calculo.

His potiſſimum modis, quod ego ſciam, adhuc vſi ſunt meliores Aſtronomi: Fatendum tamen hìc eſt; provt ego ex fidelibus relationibus certior factus ſum, non paucos, cum viderent, non

ſequi hinc ſemitam perfectam Cometæ, ſcilicet circulum, & hunc maximum, & motum regularem; correctionem aliquantulam ſponte adhibuiſſe; vt ſemitam Cometæ reformarent; tribuentes propriæ negligentiæ; ſeu errori in obſeruando; id quod fortaſſe reuera ita ſe habuit, ob irregularitatem Cometæ.

Hinc ſuſpectam ſemper habui Opinionem illorum, qui putant, Cometam non minus, quam Planetas regulariter moueri, atque eſſe perpetuos, & refundunt in Excentricos, & Epicyclos, apparentiam, & occultationem illorum. Nec valet dicere, ſæpè huiuſmodi Auctores, licet in diuerſis regionibus poſitos concordaſſe in obſeruationibus; nam, poſita eadem Ideá, & regula, ſeu ſyſtemate in ipſorum mente, reformataque via Cometæ, vt dixi, iuxta illam; quid mirum, ſi conſenſerint? Quare, cum ex alia parte ſint plures rationes, quæ probant, Cometas fieri ex alteratione, vel generatione noua in Æthere fluido; ego ſemper inclinaui in hanc ſecundam Opinionem; & ſanè difficile eſt, Trabes, & ſimilia Phænomena ſaluare in prima Opinione.

Accipe Lector ratiocinationem in compendium tamen redactam; quam à multo tempore publicaui in Academia Phyſicomathematica Romana, & deinde typis mandaui; vnde fortaſſe aliqui cœperunt iam titubare in prima Opinione; & præterea aliam ratiocinationem in epiſtola ad D. Franciſcum Redi.

Lectio

Lectio habita in Academia Physicomathematica Romana 5. Ian. 1681. de Cometa anni 1680. & 1681.

FRequentes nubes in Mense Nouembri, & exigua altitudo Cometę versantis prope Horizontem primis diebus Decembris anni 1680. non permiserunt nobis integram obseruationem: Nihilominus, omissis incertis; existimo hunc Cometam nunc de nouo generatum; contra ac sentiant, qui opinantur, censendum inter Planetas vltra septem, qui dum terræ appropinquat, fiat nobis sensibilis; cum antea, & postea sit inuisibilis ob enormem distantiam; prout demonstrare contendunt, licet ingeniosè Moderni, & quidem eximij non pauci Astronomi; iuxta antiquam opinionem Senecæ, & aliorum, qui fortasse singulariter intendebant saluare Cœlorum incorruptibilitatem; à qua tamen asserenda Aristoteles ipse meo quidem iudicio, (vt docui in Philosophia, cuius compendium Typis mandaui anno 1661. Eminentiss. Card. FLAVIO CHISIO dicatum) desisteret, præcipuè ex nouis Cœli obseruationibus; sic enim ait primo de Cœlo: *Impossibile est simul sempiternum esse ipsum, & factum*; lib. autem 2. de Cælo: *Certiores igitur, ac necessarias rationes quando quis fuerit assecutus; tunc gratiam oportet habere inuenientibus; nunc autem id, quod videtur dicendum est*; quod etiam confirmatur ab ipso Seneca, dum de Cometis agit; atque alias huiusmodi auctoritates ibidem attuli.

Scio equidem, præcipuam Astronomi curam ponendam esse in hoc; vt Cælestia Phænomena quantum fieri potest, saluentur per circulos, & motus, potius quam per nouas productiones;

attamen cum neceſſitas id poſtulat, non debemus
obſtinatè abhorrere à nouis etiam, ſeu alteratio-
nibus, ſeu productionibus. Ita prudenter fa-
ctum eſt in maculis Solis à Galileo, & Scheinero,
ita etiam nuper factum eſt à D.Caſſino in aliqui-
bus Iouis maculis.

Iuxta hanc doctrinam loquar de præſenti Co-
meta, tanquam vno (licet Auctores contrariæ
ſententiæ ſupradictæ geminum exiſtimauerint:)
Hic igitur, poſtquam Menſe Nouembri fecit per
motum proprium gradus circiter quinque ſingu-
lis diebus, non admodum diſcedens ab Ecliptica
verſus meridiem: Menſe deinde Decembri, tar-
diori motu progreſſus eſt in apparitione matuti-
na; deinde vero diſparuit ob Solare crepuſcu-
lum, ſed die 22. iterum apparuit (& fortaſſe etiā
prius, ſed nobis abſconditus à nubibus) mutato
tamen loco, & itineris directione; ſcilicet iterum
Eclipticam ſecuit, quamuis nobis non apparue-
rit in quo pręcisè puncto, ſed tamen inter ſequen-
tes terminos, ſcilicet, cum prima vice Menſe
Nouembri Eclipticam ſecuiſſet ferè poſt princi-
pium Libræ tendendo ad Meridiem: Deinde in
Menſe Decembri Eclipticam iterum ſecuit circa
finem Sagittarij, tendendo in Boream (interce-
dentibus nempè tribus ſignis Cæleſtibus;) quo
poſito non ſeruauit circulum maximum, aut
etiam parallelum.

Satisfeci iam in alia lectione aliquibus, qui opi-
244 nabantur, hunc Cometem fuiſſe eumdem, qui
apparuit tempore Alexandri VII.fel.recordat.; ob
oppoſitum ſcilicet motum proprium; cum re-
centi Cometæ deberetur in hypotheſi ipſorum
Orbis includens Terram; alteri verò minimè.
Latitudo caudæ in hac ſecunda apparitione men-
ſis Decembris apparuit quaſi duorum graduum,

Cæleſtium; longitudo autem vſque ad quinquaginta, immo aliquando præcipuè in aliquibus regionibus viſa eſt multò longior, ex quibus omnibus arguitur, vel notabiliter deſcendiſſe verſus terram, vel valde alteratam fuiſſe eius conſtitutionem.

Aduerto etiam, tribuendam huic Cometæ ampliſſimam Atmoſphæram ex materia aliquatenus Opaca; poſito quod lumen caudæ fiat ex refractione radiorum ſolarium, quod ſic demonſtro: Cauda quæ in apparitione matutina præcedebat motum raptum, in veſpertina autem motum proprium; ſemper ſe habebat, iuxta communem ſententiam, in directione auerſa à Sole; quamobrem variato aſpectu Solis nunc ad vnam, nunc ad aliam partem, dicendum eſt, dictam materiam opacam eſſe vndequaque circumfuſam, quaſi ſphæricè circa Cometam, alioquin non terminaret noſtram viſionem cauda illa luminoſa: Hinc arguitur eius magna actiuitas; nam vel illum facimus terræ vicinum, & proinde nobis erit valde ſenſibilis eius actiuitas; cum eius Atmoſphæra pertingeret ferè ad terram; vel facimus ipſum remotum; & in hac ſuppoſitione fateri oportet immenſam eſſe dictam Atmoſphæram, eo quod eius ſemidiameter extendatur per gradus ferè 60. adeoque diameter per pluſquam centum, quod ſpatium correſpondet pluſquam quartę Cœli parti; eiuſque ſola longitudo, ſi conciperetur in Cœlo Solis, æquiualeret pluſquam ducenties diametro Solis: at ſi eius moles conſideretur in triplicata proportione diametrorum; contineret per octo milliones molem Solarem; quare, cum Sol in probabili ſententia contineat Terram 38600.; quis non admiretur tantam Atmoſphæræ molem: Præterea notandum, quod

cum

cum Sol distet à Terra semidiametris terrestribus 7327. eiusque semidiameter sit 34. maior semidiametro terrestri, sequeretur; vt, posito Cometa in Cœlo Solis, eius Atmosphæra adeo Terræ approximaretur; vt si non eius centrum; sed vna extremitas diametri poneretur in Cœlo Solis; altera extremitas vsque ad terram pertingeret: sed, vt rem clarius, & certius Mathematicè conficiamus; posito quod Cometæ cauda tota sit intra eius Atmosphæram per modum semidiametri, extendaturque apparenter ad 60. gradus cælestes; angulus ille visorius 60. grad. habens pro basi semidiametrum, innititur ipsi circumferentiæ; adeoque circumferentia pertinget omnino vsque ad terram; nam posito vno pede circini in centro dictæ Atmosphæræ, scilicet in initio Caudæ, extensoque altero vsque ad extremam partem Caudæ, si ducatur circulus, transibit per oculum Spectatoris terrestris.

Contra vulgarem opinionem malè ominantium ex apparitione Cometarum, sentio potius cum Iulio Scaligero, & paucis alijs id negantibus: Nam si fideliter enumerentur euentus, Cometæ coexistentes; non plus mali quam boni, inde colligitur: Vnde bene concludit Seneca, tanti est scire, ne timeas.

Non parum desudaui in afferenda ratione apparentis Caudæ iuxta regulas Opticas. Primò enim displicet opinio illorum, qui illam referunt in profluuium corpusculorum lucidorum, nam si applicetur ad flammam lucernæ granulum, seu Bacca Iuniperi, fit profluuium non in parte auersa, se in parte ad flammam obuersa; multò minus saluari potest per hoc, quod corpuscula lucida Solis secum deferant corpuscula Cometæ:

Restat

Reſtat igitur ſolùm reddenda ratio ex refractione lucis Solaris.

Oſtendi pluribus non abſimilem apparentiam per Phialam rotundam aqua plenam; quod deinde audiui alias præſtitum per applicationem Phialæ ad radium Solis per foramen exceptum; ſed non adeo aptè; cum potius aperto, & vt ita dicam pleno Soli ſit exponenda,& quidem in aëre vaporoſo. Verum vt breuiter rem perſtringam, tota difficultas eſt in figura caudæ latiori verſus extremitatem, quam ſit ipſum caput Cometæ; cum è contra refractio præſtita per lentes, ſeu globos vitreos efficiat figuram luminoſam in extremitate anguſtiorem ipſa lente; provt exigit lex refractionis ad hoc, vt ſit lucidior, quam in partibus circumſtantibus: Ad hoc igitur dico; poſſe rem ſolui duobus præcipuè modis; vel ſcilicet dicendo, quòd Cometa fuerit ſub Sole; ac proinde longitudo caudæ tenderet verſus Terram, vnde ex regulis Proſpectiuæ, extremitas appareret latior; & ex hac conſideratione poſſet cum aliquantulo labore aliquid indagari per regulas Opticas, de Cometæ loco, & diſtantia. Secundò refundi poſſet in hoc, quòd non tanquam ex vno globo haberetur, refractio, ſed ex pluribus ſimul coaceruatis, ad quod dicendum inclinor ex imagine, quam noſtra Accademia impreſſam exhibuit habitam per Theleſcopium 25. palmorum perfectiſſimum D.M.Antonij Cellij.

Quod attinet ad materiam, & motum: Materia quidem haberi poteſt ex ipſa euaporatione Planetarum, vel non abſimili materia per Æthera diffuſa: Dedi autem conſilium, vt tunc temporis Sal eliceretur ex Aëre, provt alias factum eſt in noſtra Accademia inhærendo probabili ſuſpicioni, quod Come-

tæ

tæ Atmoſphæra ſe extenderet ad noſtrum Aërem.

Dixi num. 166. ſententiam nonam de Come-
245 tis ferè coincidere cum decima: eo quod vtraque ſentiat, Cometas fieri ex generatione noua Cœleſti; ſed decima, quæ eſt Kepleri præterea cenſet, aliquos eiuſmodi Cometas demitti infra Lunam.

P. Scheiner ingenioſè cum Galilæo, & alijs admonet, poſſe probabiliter exiſtimari, materiam Cometarum eſſe euaporationem Solis; ad quod notandum eſt, quod cum non apparuerint Cometæ ab anno 1611. vſque ad 1652. (prȩterquam anno 1618.) intra quod ſpatium temporis, apparuerunt plures maculæ in Sole, tamen eo tempore, quo apparuit Cometa anni 1618. maculæ omninò defecerunt: Hìc autem obiter aduerto, quod, ſi admittamus cum P. Scheiner, & alijs, Cometas vt plurimum incipere apparere prope Solem, equidem non difficulter crederem, poſſe ſaluari apparentiam caudæ modo ſequenti: Nempè ita procedere Cometam à Sole, tamquam à centro, vt pars tenuior Cometæ, nempe Cauda magis recedat à Sole, adeòque ſemper ſit in directum auerſa à Sole: ſic enim ſaluaretur difficultas à me indicata circa figuram Caudæ (ſine recurſu ad refractionem) per ſimplicem Solis illuminationem in materiam Cometæ: quicquid ſit an etiam interueniat aliqua refractio: Circa motum verò breuiter refero, quod ſicut in ſublunaribus omnia habent motum grauitatis tendentis ad centrum: ita non mirum, ſi proportionaliter in fluido cœleſti omnia petant moueri circulariter, & cum imitatione motus Planetarum.

Denique indico alium modum obſeruandi locum Cometæ non abſimilem primo, ſed fortaſſe com-

commodiorem: ſcilicet vtere tubo non admodum longo, v.g. palmari, cum duabus lentibus æqualibus, quarum vna fungatur munere obiectiui; diſtentque inter ſe, quanta eſt longitudo foci vtriuſque, provt ſolet fieri, interpoſito deinde diaphragmate in ipſo focorum concurſu; (quod diaphragma ſit ſemicirculus ſolidus) diameter ipſius ſemicirculi fungetur commodè munere fili, ſeu Regulæ ſolidæ; oculus enim intra carcerem Tubi incluſus per huiuſmodi quaſi filum pariter incluſum, multo certius collimabit in Cometam, & ſtellas in eadem recta linea poſitas.

Vt verò adhibeatur ſine magno labore remedium erroribus, qui ſæpè inueniuntur in aſſignatione longitudinis, & latitudinis ſtellarum, ſiue in globis, ſiue in libris impreſſis; ſatis erit reformare hìc & nunc ſtellas, quas adhibuiſti in obſeruatione Cometæ.

QVÆSITVM XII.

Quærès, an colores, qui apparent in Luna ſint reales, & quid ſint maculæ Lunares.

REſp. I. Maculas obſcuriores in Luna non eſſe maria (vt plures putarunt) nam ſi dictæ maculæ eſſent inſtar ſpeculi conuexi, vt volunt dicti Auctores, deberent repræſentare nobis conſtitutis in terra Solem, inſtar ſtellæ, notabilis magnitudinis, & quidem nunc in vna parte Lunæ, nunc in alia pro vario aſpectu Solis cum Luna; vide in mea Centuria Optica Problema 100. 246

Maior difficultas eſt circa colorem apparenter album in alijs partibus Lunæ. Plurimi putant,

dictas partes non esse albas; sed ex fallacia sensus apparere albas ex pura reflexione lucis Solaris; eo modo, quo apparet albescere superficies maris ex reflexione Solis, cum mare fluctuat; scilicet ex illa asperitate, & inæqualitate superficiei fit, vt à magno spatio superficiei reflectatur ad eumdem spectatorem lux Solis, velut à pluribus speculis Oculo obuersis: quod non fit, cum placidum ventis stat Mare; eo quod in hoc casu ex vna tantum determinata parte maris, tanquam ab vno tantum speculo plano reflectatur ad eundem spectatorem lux Solis, quæ in isto casu repræsentat distinctam Solis imaginem; & hæc ipsa pars potest geometricè designari cum sua præcisa quantitate; prout in Optica doceo; sicut etiam in speculo plano quocumque potest designari pars speculi; vnde reflectitur imago alicuius obiecti determinati, & in distantia determinata; nempè fit complicatio pyramidis, cuius basis est Obiectum, apex verò est in Oculo: Hinc non omnis quantitas speculi plani repræsentat integrum Obiectum; sed requiritur magnitudo, seu spatium proportionatum.

Aduerte, hìc non fieri quæstionem vniuersalem de Coloribus, an sint aliqua qualitas distincta à luce; sed solum quærimus; an color ille Lunæ, qui apparet albus, sit, qualis est color niuis v.g., licet in minimo gradu; an verò sit quicumque alius color, etiam minimè albus; sed qui talis appareat ob insignem Solaris lucis reflexionem.

Iam verò ratio dubitandi est; quia sæpè accidit; vt etiam corpora nigra per reflexionem lucis in certis circumstantijs appareant alba; quod sæpè expertus sum; præcipuè si ex improuiso occurrant Oculo Spectatoris in tempore nocturno.

Præ-

Præterea Pictores, cum volunt exprimere partem veſtis nigræ illuminatam, vtuntur albo colore; quare videntur conuerti album, & illuminatum.

Equidem diù cogitaui ſuper hanc queſtionem, & omnibus penſatis exiſtimo probabiliter, illas partes eſſe verè albas; ſicut eſt alba nix, v. g. &c. Nam primò quidem dici non poteſt, fieri illam apparentiam albam ex fallacia Oculi decepti, (vel imaginationis) ab illis partibus illuminatis à Sole in circumſtantia tenebrarum noctis: nam etiam de die apparent albæ. Secundo nec dici poteſt, id prouenire ab inſigni diſtantia, per quã magnum ſpatium luminoſum viſum ſub paruo angulo viſorio, appareat album: Vt hoc perfectè aſſequerer; tentaui in terreſtribus; an facta paritate, quantum fieri poteſt, id accideret: ſcilicet aſpiciebam montes terreſtres illuminatos à Sole, per Teleſcopium inuerſum; vnde admodum minuebatur angulus viſorius (iuxta regulam à me traditam in mea Optica, vbi docui, tantumdem minui infra naturalem, ac augetur ſupra naturalem per Teleſcopium more conſueto adhibitum); adeoque conſtipabatur lux; & aduerti, ſic potius minus accedere ad albedinem apparentem: quare fruſtra recurritur ad hanc rationem: Adde, per Teleſcopium etiam centum palmorum rectè adhibitum, multò euidentius apparuiſſe mihi albedinem; itavt in pluribus locis appareret albedo; in quibus per minora Teleſcopia non apparebat.

Quod verò attinet ad vapores interpoſitos; tantum abeſt; vt hinc poſſit creſcere apparentia albedinis; vt potius hinc debeat minui, ac fieri apparentia Cærulea; provt manifeſtè apparet, dum Cœlum aſpicimus. Denique oſtendi, cæte-

ras partes non ideo apparere non albas, quia ſint læuigatæ: ergo non differunt ab alijs partibus per hoc, quod aliæ ſint læuigatæ, aliæ non.

Concludendum igitur eſt, dictas partes Lunæ, verè eſſe albas, & non apparere tales ob præciſam luminis reflexionem ex oculi fallacia.

Conſentit huic meæ opinioni experientia, per quam ſinguli Planetæ ſuum ſpecialem colorem exhibent; cum tamen etiam ipſi illuminentur à Sole.

Fateor tamen habere magnam vim experimentum, quo videmus, vitrum contuſum apparere album, etiamſi aliunde illud vitrum non ſit album.

QVÆSITVM XIII.

Quæres modum obſeruandi maculas Solis.

RESP. ſic: Exponatur Teleſcopiũ cum Obie-
247 ctiuo verſus Solem intra Cubiculum, quantum fieri poteſt obſcurum; vel ponatur, ſaltem vmbraculum aliquod propè Obiectiuum: Præſtat magis oculare cauum, eo quod in ipſa concauitate ſit vitrum minus craſſum; ècontra verò maximè craſſum in conuexo. Hinc euitantur plures næui, qui apparent, ac ſi eſſent maculæ, & ſic fallunt &c. Cœterum eadem ferè ocularis latitudo concurrit in vtroque, nam licet oculus poſt cauum vtatur parua ipſius parte; tamen hoc fit, quia paruam etiam partem videt de obiecto; contra verò oculare conuexum. At in ordine ad exprimendam imaginem in carta integram, tam concurrit concaui pars, quam conuexi, vel quaſi æqualiter; nam ſicut ſe habent

radij

radij post basim, vbi ponitur conuexum; ita ante, vbi ponitur concauum; vt in Optica ostendi.

Vt verò euitetur fallacia, gyretur tubus, ad hoc vt, si sit næuus in oculari, manifestetur per motum. Iuuabit etiam mouere cartam; vt magis appareat per motum ipsa macula.

Si careas Telescopio; vtere foramine paruo,& remoto, & excipe in carta in loco obscurato &c. vel etiam appone Obiectiuum aliquod ipsi foramini.

Non adeo iuuabit intueri ipsum Solem per vitra colorata in Telescopio; seu tegendo ferè totum Obiectiuum; quia sic nimis apparent næui in Vitro oculari.

QVÆSITVM XIV.

Quæres, in qnanta distantia à Terra debuisset esse Phaëton, ad hoc, vt iuxta fabulam, Terra combureretur.

RESp. solutionem petendam ex sequentibus doctrinis, quas fusius in nostra Optica explicauimus. 248

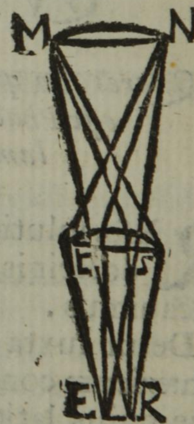
Detur iuxta præsentem figuram, Speculum sphæricum concauum,cuius diameter aperturæ, siue cuius latitudo sit MN. focus autem occupet spatium AB. in quo supponamus radios solares congregatos, habere vim comburendi: Iam dico in hac alia figura,Solis A radios habere vim æqualem comburendi in VT. quæ se habeat ad MN. in superficie terræ; sicut se habebat AB. ad MN. in prima figura. Ratio est; quia tanta erat vnio;



ſiue conſtipatio radiorum in AB, primi caſus, ac in VT. ſecundi: Probatur, nam ſicut omnes radij, qui naturaliter occupabant ſpatium MN. in prima figura, congregantur in AB. per artem; ita radij qui omnino in eodem ſtatu, & conditione occupant ſpatium MN. ſecundæ figuræ; ſcilicet illi ijdem; qui occupant MN. primæ cum omnimoda paritate habent in VT. (naturaliter tamen, & ſine arte) eamdem vim; quam primi in AB. ob æqualem conſtipationem.



Quod ſi velimus hoc ipſum explicare per lentem vitream, radioſque refractos. In præſenti figura detur lens TS. & Sol MN. focus autem à lente factus per congregationem radiorum refractorum ſit ER; vbi ſit combuſtio; eo quod ſcilicet radij, qui in magno ſpatio TS. naturaliter tantum diſpoſiti, non habebant vim comburendi; deinde collecti artificialiter per lentem, ob virtutem vnitam comburant: In exemplo tamen lentis aduerte plurimum efficacitatis deperdi (cæteris paribus) eo quod plures fiant reflexiones; adeoque diuerſiones; ex quibus radij refracti intra lentem, debilitantur; ac proinde non habent tantam efficaciam in foco ER; quantam haberent, ſi propagarentur per lentem purè refracti, & nullam paterentur reflexionem. Iuxta aliquem inſignem auctorem pro comburendis corporibus nigris requiritur ſpeculi Cauoſphærici apertura, vt 50.



reſpe-

respectu foci 1. pro albis verò 450. respectu foci 1. putat autem idem auctor per duo vitra Telescopij perdi dimidium lucis.

Cæterum non est facile statuere de Speculo: nam si sit vitreum, non fit tota reflexio à prima superficie, sed etiam à secunda, cuius radij iterum incidunt in primam &c. si sit metallicum, non tàm viuidè reflectit &c.

Si quis autem curiosè petat, in quanta distantia Sol liquefaceret metalla. Respondeo, siquidem supponamus MN. speculum supradictum esse 60. respectu AB. 1. intelligendo de ipsa linea (in superficiebus verò fiat de more proportio duplicata); prout aduerti in speculo Vstorio Lugdunensi, & ex alia parte supponamus iuxta sententiam satis probabilem, Solem distare à terra aliquando per 30. milliones milliarium Italicorum: Respondeo inquam, posse fieri dictam combustionem naturaliter (hoc est sine auxilio Artis) in VT. secundæ figuræ distanti à Sole milliaribus 500000.; nam AM. distantia Solis à terra continens 30. milliones milliarium, se habet ad AT. vt 60. ad 1. ergo iuxta Euclid. MN. se habet ad VT. vt 60. ad 1.

Hinc fit, vt si Sol esset in Cœlo Lunæ (quæ distat circiter 200000. milliaribus à terra) combureret omnia terrestria: Hinc possumus arguere in quanta distantia à terra debuisset esse Phaëton; vt terram combureret. Demonstraui in Optica falsitatem Assertionis Caualerij, qua asseruit, & se demonstrasse putauit, posse per duo Specula parabolica fieri combustionem ad quamcumque distantiam.

Alibi etiam notaui errorem cuiusdam recentioris, qui impressit, quod si super eadem corda, v.g. vnius palmi fiat segmentum speculi Cauo-

sphæ-

sphærici diuersarum sphærarum; ab illo, cuius sphæra erit maior, habebitur maior efficacia in comburendo: Hinc enim sequeretur. Quod si speculum paruæ sphæræ, cuius sit corda palmaris, combureret; ita multo magis combureret speculum itidem palmare ad distantiam trium milliariorum, si esset segmentum sphæræ, cuius semidiameter sit sex milliarium, quod sanè nemo admittet.

Aduerto errorem in Ephemeride litteratorum anni 1670. vbi dicitur focus distare à speculo per tres digitos; apertura autem esse triginta digitos; nam hoc nullo modo fieri potest; esset enim multo maior corda, quam diameter sphæræ speculi, cum focus pro radijs solaribus fiat ad quartam partem diametri: Debet igitur poni tres pedes; sicut deinde in Actis Anglicanis vidi: Cum neque in parabolicis id fieri possit.

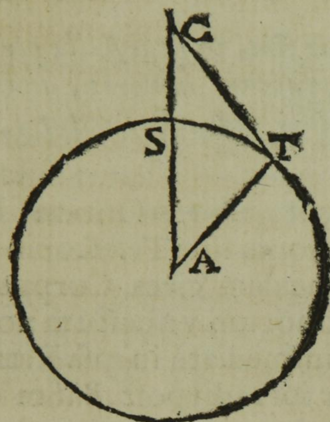
Non infertur ex supradictis, Solem posse comburere Lunam, nam ab illa probabiliter distat nunquam minus, quam 28000000. milliaribus; quæ se habent ad 500000. supradicta, vt 56. ad vnum; est quidem notandum, quod Sol calefacit eamdem partem Lunæ ferè per 15. dies continuatos.

QVÆSITVM XV.

Quæres regulam pro spatio terræ visibili ab oculo existente in hac, vel illa altitudine.

249 RESp. hanc petendam esse à semidiametro terrestri, quam statuimus nu. 124. (vnde repetenda est figura) esse milliar. 4139., cui si addatur altitudo oculi SC. fit secans AC. tum vide in Tabu-

Tabula secantium; quantus debeatur illi angulus, & sic fiet notus angulus SAT. tum tribue singulis gradibus ex sententia Ricciolij 81.÷ milliar. Geometr. & habebis intentum.



QVÆSITVM XVI.

Quæres, an refractio, quæ fit per Atmosphæram in Aestate, sit diuersa ab ea, quæ fit in hyeme.

RESP. in hac quæstione satis difficili, Doctissimum Cassinum à me supralaudatum in Epistola ad D. Montanarium pag. 42. hæc habere: *Cum hoc decennio varia fuerit in hybernis solstitijs, in calore, & frigore, humiditate, & siccitate, atque adeo in densitate aeris temperies, valido id argumento est, magnam aeris status differentiam, perexiguam refractionum differentiam facere*: *Haud equidem negarem aliqualem effici, non modò iuxta diuersa anni tempora, cuius ratione aliam æstiuis, aliam hybernis, aliam æquinoctialibus obseruationibus tabulam, parum tamen inter se differentes supputaui*. Con-

cludit deinde, non magni esse faciendam hanc differentiam: Aduerte tamen, fieri hìc semper suppositionem aëris sereni.

QVÆSITVM XVII.

Quæres, vnde fiat, vt sæpè stellæ per Telescopium appareant minores, quam si Oculo nudo aspiciantur.

251. RESP. ex Probl. 40. meæ Opticæ: Ex imperfectione Visionis sine Telescopio fieri iubar, seu Coronam lucidam circa Corpus stellæ, eo quod vertices conorum visualium non excipiantur præcisè, & immediatè in ipsa Retina, sed potiùs excipiantur ibi radij post Basim distinctam diuergentes, & eò quod propter insignem splendorem, huiusmodi radij faciant sensibilem affectionem in Oculi Retina: Hæc autem imperfectio cessat per Telescopium; adeoque nisi aliunde compensetur spatium occupatum antea à dicta Corona; stellę potius apparent minores; potest autem compensari, quando Telescopium ita auget apparentiam ipsius stellæ, vt hoc augmentum extendatur, quousque extendebatur dicta Corona lucida: immò etiam potest superare; si Telescopium sit notabilis longitudinis, & perfectionis. Hinc etiam ex luce Crepusculina Solis Mane, & Vespere fit, vt oculus non sentiat illud Iubar, adeoque tempore Crepusculi stellæ appareant minores. Hac occasione aduerto, in vsu Telescopij pro obseruandis stellis, & Planetis, habendam esse rationem peculiarem aperturæ Vitri Obiectiui; pro varietate enim stellarum, seu Planetarum minor requiritur apertura; alio-

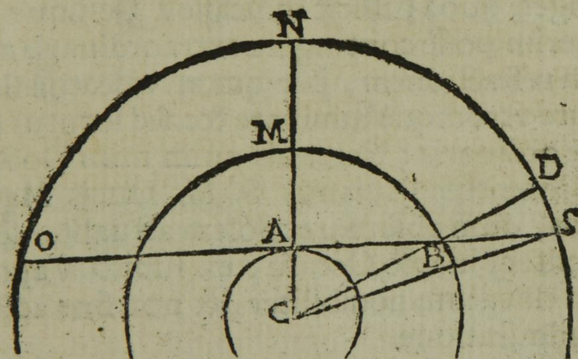
quin

quin, dum aspicimus Venerem, v.g. nisi restringatur dicta apertura; apparebit quasi flamma ardens.

QVÆSITVM XVIII.

Quæres, an simul tempore possint videri ab eodem spectatore Sol, & Luna; dum ex diametro opponuntur, saltem quoad longitudinem, v.g. in Plenilunio perfecto, vel in Eclipsi Lunari &c.

RESp. Hanc Quæstionem pendere ex perfecta intelligentia Parallaxeos, & Refractionis; 252
quare repetenda est hìc doctrina, & figura, num. 112.



Dico igitur primò, quod si Oculus A. sit in ipso Horizonte physico in superficie Terrestri absque sensibili eleuatione; Luna autem in B. in ipso eodem Horizonte, vel paulò infra ipsum; poterit videri Luna eleuata ex vi refractionis; ita tamen, ut linea visualis non eleuetur usque ad D. sed paulò supra S. nam parallaxis multo

magis deprimit, quam refractio attollat; at si Luna sit in Horizonte rationali, non poterit per refractionem, ita eleuari, vt perueniat ad Horizontem physicum: At de Sole dico, posse contingere, vt, dum Sol est in Horizonte rationali, eleuetur per refractionem vsque ad Horizontem physicum, eo quod in Sole Refractio superet Parallaxim. Ex his sequitur, vt nisi oculus eleuetur supra Horizontem physicum, non possit videre simul tempore vtrumque Luminare, dum inter se diametraliter opponuntur, quia licet Sol positus in Horizonte rationali, possit eleuari ad Horizontem physicum; tamen Luna posita in Horizonte rationali non potest per refractionem eleuari vsque ad Horizontem physicum. Quod si Oculus eleuetur supra Horizontem physicum: tunc iuxta varias eleuationes res diuersimodè continget, quod sufficit indicasse. Denique non negauerim, posse contingere extraordinariam insignem refractionem, per quam videatur simul tempore vtrumque luminare &c. sed locutus sum de lege ordinaria; Narrauit enim mihi Doctissimus Vincentius Viuianus S. M. Ducis Mathematicus, dum obseruaret Solem actualiter se abscondentem in ipso Occasu, ex subito Vapore, iterum elevatum notabiliter, & non sine adstantium admiratione.

QVÆ-

QVÆSITVM XIX.

Quæres, quantum temporis ſpatium inſumat Corpus ſolare, dum ab inferiori margine vſque ad ſupremum abſconditur in Occaſu.

REſp. inſumere duo circiter minuta tempo- 253
ris; totidem enim debentur pro triginta fermè minutis occupatis à diametro Solari in Cœlo; cum enim diuidendo circulum Cœleſtem in 24. horas, contingant ſingulis horis quindecim gradus; ac proinde ſingulis minutis horæ, quarta pars gradus; ergo duo minuta vnius horę correſpondent dimidiæ parti vnius gradus.

QVÆSITVM XX.

Quæres, cur radij ſolares adeo noceant humano capiti.

REſp. petendam eſſe rationem ex admodum ingenioſa doctrina D. Ioſephi de Papa, in
Opuſc. de Igne, & luce, qui pro ſua admirabili 254
perſpicacitate, qua in omnibus pollet; oſtendit, lucem non diſtingui quidem ſubſtantialiter à calore; verumtamen accidentaliter, admodum differre; proindeque aſſerit, radios ſolares, vtpote lucidiſſimos, habere vim maximam penetrandi ſimul, & calefaciendi; cum cæteri calores per accidens minus penetrent, & licet partes externas multum calefaciant, tamen non ſic internas. Vnde infero, quod cum Cerebrum ſit pars delicatiſſima corporis humani, & ex cuius conſeruatione maximè pendet vita hominis; ſi proinde

de-

destruatur eius temperies, præcipuè per immodicum calorem; maximè patitur sanitas hominis.

QVÆSITVM XXI.

Quæres rationem Iridis.

255 RESp. ex doctrina, quam tradidi ex professo de causis intrinsecis, & extrinsecis Iridis in secunda parte Cent. Opticæ pag. 172. vbi physico-geometricè rem totam exposui; Iridem Cęlestem fieri ex radijs solaribus, primum refractis, deinde reflexis à guttulis nubium, sub determinatis angulis; ipsam autem percipi ab Oculo posito in Axe ducto à Sole, tanquam Polo ad centrum circuli, cuius est pars ipsa Iris: Nec refert, an Oculus magis, vel minus distet à dictis guttulis; dummodò seruentur ijdem anguli: imò non omnes eodem tempore vident Iridem factam ab ijsdem guttulis; sed vnus spectator ab aliquibus; alius ab alijs; pro diuersa spectatoris situatione; ratio cur Iris sit circularis, non est, quia Sol sit circularis; sed ob æquales circumquaque angulos, sub quibus Oculo apparet per radios refractos, & reflexos à guttulis; Regula autem principalis est, vt Oculus videat Iridem sub angulo grad. 42. circiter facto ab Axe, & lineis visualibus; iuuat autem ad viuidiorem visionem fundus plerumque obscurus nubium post Iridem positarum. Hinc potest haberi Iris, quacumque de causa simili, v.g. in fontibus, curando scilicet, vt Oculus constituatur inter Solem, & guttulas fontis in ipso Axe; nihil autem interest, an guttulæ constituant vnum, & idem planum: Iris autem erit arcus circuli nunc maioris, nunc minoris;

noris; maioris quidem; cum Oculus valde distat à guttulis; minoris autem, cum parum distat; imo, quod mirum est, poterit pars Iridis esse arcus circuli maioris, dum altera pars est arcus circuli minoris: Hæc est enim natura anguli; vt quo Basis magis distat à vertice anguli, eo Basis fit maior, retento æquali angulo. Poterit igitur exhiberi Iris in Tabula, siue plana, (vt notauit Ioseph Antonius Barbatus,) siue non plana, vt ego existimo, in qua sint affixi quamplurimi globuli Christallini, sed admodum exigui, instar guttularum prædictarum, quod sufficit indicasse.

Obijci potest; nos experiri maiorem circulum in guttulis nubium, quam in guttulis fontium; igitur non videtur verum, quod sub æquali angulo semper appareat; nam quæ sub æquali angulo apparent, oportet, vt appareant æqualia. Resp. sicut in similibus difficultatibus pertinentibus ad Perspectiuam, & alibi docui, ex circumstantijs fieri, vt, cum guttulæ pluuiales putentur remotæ, sicut verè sunt, putemus etiam circulum esse maiorem, sicut verè est: Hinc in ipsa Prospectiua pinguntur in eadem linea Horizontali fenestræ, v. g. æquales; licet non æqualiter ab illis distet Oculus; de quo vide plura in Opusculo anni 1680. cuius titulus *Ragguagli &c.*

QVÆ-

QVÆSITVM XXII.

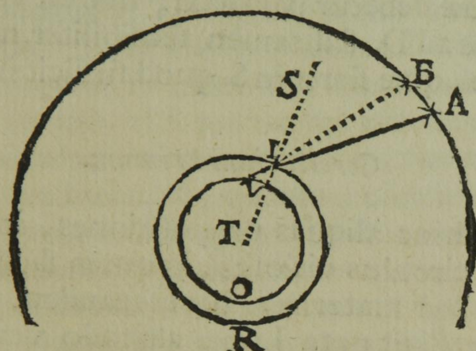
Quæres, vnde fiat, vt in stellis fixis; cum non sit notabilis parallaxis, linea à stella ad centrum terræ sit physicè parallela cum linea ab eadem stella ad Oculum spectatoris positi in quocumque loco superficiei terrestris, & non faciat deceptionem visus ex ratione parallaxeos; at verò faciat, vel possit facere deceptionem ex ratione Refractionis: Ratio dubitandi est, quia, vel parallelismum facit; vt perinde se habeat vna linea, ac alia, vel non; si non facit; ergo in hoc casu interueniet sensibilis parallaxis; at si facit in consideratione parallaxeos; vt perinde se habeat linea ad Oculum spectatoris; ac ad centrum terræ; eo quod sint physicè parallelæ, adeoque non interueniat parallaxis; etiam deberet hoc facere in ratione refractionis; nam sicut linea à stella ad centrum nullam facit refractionem; eo quod sit perpendicularis ad Atmosphæram; ita linea huic physicè parallela ad Oculum spectatoris, nullam deberet facere refractionem; eo quod etiam ipsa deberet esse perpendicularis ad Atmosphæram.

RESp. parallelas lineas, si incidant in lineam rectam, facere angulos æquales ex Euclide;
256 adeoque si vna incidat perpendiculariter, aliam etiam incidere perpendiculariter; at non sic, si incidant in lineam curuam; quare in figura, quam hic repeto ex num. 114. linea visualis AI. incidens in Atmosphæram, facit angulum incidentiæ valde diuersum à linea ad centrum Terræ.

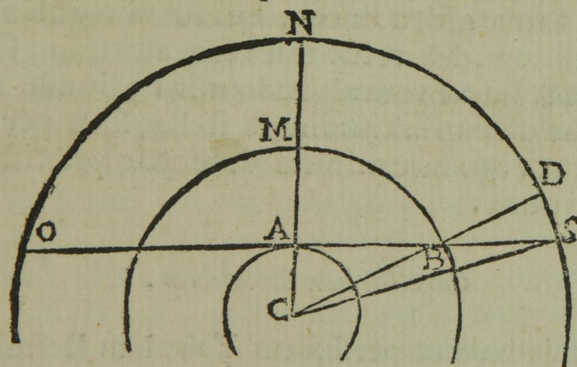
At in altera figura ex num. 112. linea visualis incidens in rectam AC. facit angulum physicè æqualem, ac incidens in extremum C. eiusdem

lineæ

lineæ AC. (oportet tamen concipere punctum B. quasi infinitè distantem à linea AC.) : Quare si pro B. intelligas stellam fixam ; tantundem erit, si Oculus sit in centro Terræ C. ac si sit in superficie terræ A. in ordine ad Parallaxim : Non sic autem in altero primo casu, & figura.



His positis melius intelliges doctrinam traditam num. 115. & 116. de separanda refractione à Parallaxim; nam iuxta figuram nu. 112. si supponatur dicta linea à Luna B. censenda est prouenire per parallaxim à puncto S. firmamenti (pro



quo non est sensibilis parallaxis, & ad quod per præcisam, & puram parallaxim deprimeretur Luna B.) ad A. spectatorem ; quod si in A. sit Atmos-

mosphæra, fiet hìc refractio iuxta regulam fixarum, ac si linea veniret ab aliqua fixa in S. si igitur habeas Tabellam refractionum pro diuersis altitudinibus fixarum, hæc eadem inseruiet pro Luna modo nunc dicto; nunquam autem fiet, vt per refractionem Luna liberetur à tota depressione, quæ debetur parallaxi; hoc est vt extollatur vsque ad D. sed tamen sensibiliter minuitur depressio, quæ fieret in S. quod sufficit indicasse.

Corollarium Primum.

Infero hinc aliquas propositiones, in quibus euitatur circulus vitiosus, in quem facilè incurritur in hac materia. Iuxta eandem figuram num.112. Si sit nota Lunæ altitudo vera D. supra Horizontem rationalem, (qui concipiendus est transire per Terræ centrum C.) seu verus locus Lunæ, & habeatur perfecta tabula refractionum pro stellis fixis; concipiendo hìc Atmosphęram cum suis accidentibus, fiet nota parallaxis sic: Habeo hìc & nunc talem angulum, sub quo video Lunæ altitudinem, qui iuxta regulam refractionum, deberetur tali veræ altitudini stellæ fixæ in S. Lunæ vera altitudo mihi aliundè nota superat dictam altitudinem stellæ fixæ per tot minuta; ergo hæc minuta debentur præcisæ parallaxi puræ.

Corollarium Secundum.

Si quis habeat perfectam Tabulam Refractionum pro stellis fixis; poterit illam adhibere pro quocumque alio sydere; efficiendo, vt applicetur altitudini visæ Lunæ v.g. id quod ibi applicatur altitudini visæ stellę fixę. Verbi gratia videt

quis

quis Lunam in altitudine grad. 6. quærat in Tabula 40. Refractionum ſtellarũ fixarum in Aſtronomia Reformata Riccioliј, & inueniet in margine altitudinem viſam grad. 6. cum refractione in altera columna min. 10. Totidem minuta Refractionis erunt in iſto caſu pro Luna, & grad. 6. pro altitudine viſa. Deinde adeat Tabulam 53. Parallaxium Lunę eiuſdem Riccioliј; & quęrat, donec inueniat in altitudinibus veris Lunæ numerum, à quo, ſi dematur ſua Parallaxis, ſuperſit numerus grad. 6. nam dictus numerus erit altitudo vera Lunæ, ſimul cum refractione in iſto caſu, & in dicta Tab. 53. inuenietur num. 7. grad. pro altitudine, à qua ſi demantur min. 10. refractionis, reſtat altitudo vera pura. Cum non inuenitur præciſus, accipiatur proximus.

Ratio huius operationis eſt, quia iuxta figuram num. 112. linea viſualis à Luna B. ad Oculum ſpectatoris A. venit, ac ſi originaretur à ſtella fixa poſita in S. ac proinde patitur eamdem refractionem, ſicut facit eamdem incidentiam; nihil enim refert, vndecumque originetur; dummodo æqualiter incidat (quod plerique non aduertentes, errarunt in aſſignatione differentiæ refractionis pro fixis comparatiuè ad Planetas); differunt igitur in iſto caſu ſolùm in parallaxi Luna B. & ſtella fixa S. quare, ſi in tabula parallaxium Lunæ inuenias altitudinem veram Lunæ, à qua ſi demas parallaxim DS. det tibi altitudinem S. erit hæc altitudo viſa in D. dempta autem refractione, erit vera, quod quærebatur; nam, ſi ex altitudine in D. demas DS. parallaxim, deuenitur ad S.

Aduerte, communiter Auctores in ſuis Tabulis aſſignare refractiones pro altitudine viſa; pa-

rallaxes autem pro vera altitudine; quare in Tabulis refractionum, refractio includitur in altitudine visa.

QVÆSITVM XXIII.

Quæres imitationem aliquam Eclipsis Lunaris.

RESp. id fieri posse, prout n. 183. in Eclipsi Lun. indicaui; si de die applicetur lens conuexa, vel Phiala sphærica aqua repleta ad foramen
257 moderatę latitudinis in fenestra; vel etiam ad fenestram omnino apertam; partes autem mediæ lentis tegantur, relicta tantum exigua circumferentia libera, quę tamen alicubi aliquantum coloretur per modum nebulæ, vel nubis: sic enim obtinebis in globo Lunari artificiali, qualem docuimus nu. 109. apparentiam Eclipsis Lunaris, cum varietate colorum &c. expedit etiam, vt dicta lens possit vertiginari, ad hoc vt exprimantur colores supradicti nunc in vna, nunc in alia parte Lunę; censeo enim dictos varios colores potissimum prouenire ex varia Atmosphęræ constitutione alibi plus, alibi minus densa ob nebulas &c. mutetur etiam distantia globi Lunaris à lente, sicut etiam Luna mutat distantiam à terra, & incidit diuersimodè in radios refractos iuxta varias Eclipses. Posset hìc subtiliter obijci, ex doctrina à nobis in Optica, & hìc etiam tradita; quod Næui, alijque defectus, si qui aliquando sunt in lente vitrea, æquè afficiunt vnam, ac alteram partem foci, seu imaginis factæ per dictam lentem; adeoque per modum nunc dictum non obti-

obtinebitur intentum, vt in vna parte Lunæ appareat color diuerſus, ac in alia. Ad hanc obiectionem reſpondeo, hoc quidem concedendum fore; ſi Luna exciperet radios refractos per Atmoſphæram, reciperet inquam in loco ipſo, in quo fit focus, vel imago Solis: At verò, quia Luna excipit radios Solis refractos extra locum imaginis; ideo adhuc ſtat, quod varientur colores; quod fundatur in alijs doctrinis à me traditis in Optica; neque enim ibi concurrunt radij ex omni parte lentis.

Exhibebis etiam apparentiam Lunæ à Sole noctu illuminatę, ſi apponas dictum globum Lunarem ad lumen Solis intromiſſum per dictum foramen omninò liberum ſine lente; curandum tàmen eſt; ne Oculo appareant cætera obiecta, quæ ſunt in cubiculo; imo, nec ipſe Aër intermedius inter globum, & foramen, quod obtineri poterit per aliquod impedimentum opacum ad id accommodatum.

QVÆSITVM XXIV.

Quæres: vnde fiat, vt parallaxis inducat tam notabilem varietatem in Eclipſim Solarem, & ferè nullam in Eclipſim Lunarem.

RESp. rationem quidem dubitandi primo aſpectu eſſe maximam; nam parallaxis variat 258
aſpectum pro Luna per vnum gradum circiter; quod ſi comparentur duo Spectatores ex diametro oppoſiti, variat per duos gradus circiter; vnde fit, vt in Eclipſi Solari poſſit vni Spectatori eclipſari totus Sol; alteri verò nihil, vt patet ex nu. 112. vbi poſuimus figuram, pro parallaxi; & 184. vbi de Eclipſi Solari locuti ſumus; pro Luna au-

autem consule figuram nu. 114. vbi fit angulus parallacticus in centro Lunæ; vnde fit; vt de facie Lunæ vnus spectator videat duos gradus diuersos, quos alter oppositus ex diametro non videt: Quare igitur, dum Luna eclipsatur, non poterit contingere apparentia valde diuersa pro duobus spectatoribus ex diametro oppositis, sicut contingit pro Sole in Eclipsi solari? Vel enim duo gradus varietatis prouenientes ex parallaxi valde mutant apparentiam in vtroque, vel in neutro.

Ad solutionem igitur dico, aduertendam esse hanc disparitatem, nempè, quod in Luna, prout apparet in dicta figura num. 114. variantur dicti duo gradus in ipso circulo maximo globi Lunaris; qui sunt pars contemptibilis quoad apparentiam, cum sint parua pars totius Lunæ, quæ tota subtendit dimidium circiter gradū Cælestem; at verò in Eclipsi Solari considerantur duo gradus in Cœlo solari, in quo Solis integra facies occupat tantummodò dimidium gradum; adeoque in spatio duorum graduum Cælestium possunt intercipi quatuor Soles; quid igitur mirum, si vnus spectator possit videre Eclipsim totalem Solis eo tempore, quo alteri spectatori posito in diuerso loco, patet totus Sol liber omninò ab interpositione Lunæ patientis tantam parallaxim respectu Cæli solaris? Non nego quidem, etiam in Eclipsi Lunari fieri magnam varietatem aspectus, etiam per duos gradus Cęlestes; sed aduertendum est, quod per istos tota Luna cum suo defectu luminis deprimitur, quod non variat apparitionem Eclipsis; sed solùm transportat Lunam cum sua Eclipsi de vno in alium locum; at id quod variat apparentiam ipsius Eclipsis, est solum diuersa facies Lunæ apparens vni, ac alteri spectatori; & de hac dixi, quod sunt adhuc duo

gra-

gradus Lunæ; prout in figura num. 114. sed isti sunt contemptibiles respectu graduum Cælestiũ, cum tota Luna occupet solum dimidium gradum Cælestem, adeoque duo gradus Lunæ, contemptibilem Cæli partem occupent.

QVÆSITVM XXV.

Quæres: vnde fiat, vt Lunæ effigies transmissa per tubum Opticum, appareat in carta sufficienter visibilis, at verò eius Eclipsis eodem modo recepta, non appareat sufficienter visibilis.

REsp. rationem esse, quia cum tota Lunæ effigies aspicitur in dicta Carta, ipsa effigies circumdatur spatio omnino vmbroso; cum autem Luna eclipsatur; pars obscurata non differt adeo notabiliter ab illuminata, quia aliquatenus etiam ipsa pars obscurata, illuminatur à radijs refractis solaribus, prout explicauimus nu. 182. ratio autem, cur in carta imago minus viuida apparea t, quam si ex directo aspiciatur Luna per Telescopium, est quia in hoc secundo casu omnes radij à Luna transmissi per Telescopium recipiuntur intra Ocularem (etiamsi non omnes transmittantur, sed multi retro flectantur); at verò in primo casu, cum carta non se habeat per modum speculi; sed ob suam asperitatem radij ad plures partes vagè, & sine ordine reflectantur, prout etiam est inordinata eius superficies, pauci deueniunt ad oculum positum in vno loco; adeoque fit visio multo minus intensa.

QVÆ-

QVÆSITVM XXVII.

Quæres modum facilem, quo demonſtretur, ſtellas fixas non ſubeſſe parallaxi: P. Ricciolius putat, hoc eſſe difficillimum.

Recole tamen quæ diximus num. 122. in quo docuimus modum pro cognoſcenda diſtantia Lunæ à terra. Tum applicetur diſtantiæ
261 inter duas fixas, id, quod de diametro Horizontali Lunæ diximus, neque enim diameter Lunæ parallela Horizonti, patitur refractionem quoad ſuam quantitatem; ſed ſolùm quoad eleuationem, ſeu altitudinem apparentem; hinc quia dictæ diametri Lunaris quantitas apparens mutatur, prout Luna eſt in hac, vel illa altitudine, concluditur Lunę parallaxis: quia verò non variatur diſtantia Horizonti parallela in fixis, pro varia altitudine, ideo in fixis non eſt admittenda parallaxis: Tota difficultas eſt in hoc, quod diſtantia inter duas fixas non poteſt ſemper eſſe parallela Horizonti; ſicut nec in Luna, vna, & eadem diameter ſemper eſt parallela Horizonti, ſed nunc vna, nunc alia, ex infinitis diametris: Ad hanc ſuperandã difficultatem, accipiatur diſtantia duarũ fixarum inter ſe, quæ in aliqua depreſſione, ſit parallela Horizonti; ſed aliquando aſcendat ferè ad noſtrum Zenith; vbi nulla interuenit Parallaxis, nec refractio: Iam verò, ſi hæc diſtantia non fuerit apparenter diuerſa; ſignum erit nullius parallaxeos: Eò quod, ſi interueniret parallaxis, deberet ſub minori angulo apparere in loco depreſſo, ac in Zenith. Intelligenti, pauca. Aduerte, aliquando ab Auctoribus confundi parallaxim cum maiori diſtantia, neque enim quicquid

quid prouenit ex maiori diſtantia, debet dici parallaxis; nam parallaxis formaliter dicit aberrationem viſus; at ſimul & ſemel Luna, dum eſt minus eleuata ſupra Horizontem, deprimitur per parallaxim, & apparet minor ob diſtantiam, qui duo effectus ſunt inter ſe diſtincti; ſufficit ſemel hoc aduertiſſe; licet aliquando nos etiam cum communi modo loquendi non curemus adeo de hac diſtinctione, vt breuitati conſulamus.

QVÆSITVM XXVIII.

Quæres, quare Vrbes v.g. illuminatæ à Sole; dum ſpatium intermedium eſt obſcuratum, appareant multo proximiores, quam reuera ſint.*

RESp. id prouenire ex regula vniuerſali, quam alibi adnotaui; nempè quod noſtra Phantaſia ducitur à conſuetudine; quare, cum ſimus aſſueti; vt ea, quæ ita apparent valde luminoſa, vt nihil intermediet, ſint proxima; dum Intermedia ob obſcuritatem ſunt, quaſi non eſſent; imaginamur Vrbem bene illuminatam, licet remotam, eſſe proximam. Similem rationem reddidi de Tuba ſtenterophonica, per quam vox loquentis, licet valde remoti, falſo æſtimatur, valdè proxima, eo quod vox illa per tubam fiat fortior; ſumus autem aſſueti vocem audire ex propinquo, quæ fortiter percutiat Aures. Plura dixi de vera ratione effectus mirabilis huius tubæ in opuſc. ann. 1680. cuius titulus *Ragguagli*.

QVÆSITVM XXIX.

Quæres, posito, quod dictum sit, quod Atmosphæra terræ est causa alicuius illuminationis in Luna eclipsata; an id fiat eo modo, quo fit crepusculum apud nos verbi gratia.

REsp. eodem modo fieri, ſed cum iſta tamen diſparitate, quod vapores, ſeu Atmoſphęra faciens crepuſculum in noſtro Horizonte, eſt
263 propè vnam partem noſtri Horizontis terreſtris phyſici eo tempore, quo vel Solis ortus appropinquat, vel proximè fuit Occaſus; at verò vapores, qui ſunt cauſa aliqualis illuminationis in Luna, alioqui eclipſata, ſunt in ipſo plano Horizontis rationalis propè terram illuminati à Sole, dum apud nos etiam aliquando eſt media nox; circumdant igitur iſti vapores circulum maximum terræ, qui eſt in confinio illuminationis Solaris, & eſt ſectio, per quam Horizon Rationalis ſecat terram in duo Hemiſphæria.

QVÆSITVM XXX.

Quæres, quare ſtellæ fixæ videantur ſcintillare; non ſic autem Planetæ.

REſp. iuxta Ariſtotelem id prouenire à tremore humorum, vel Tunicarum Oculi ob
264 lumen multò viuacius fixarum, quam Planetarum, poſita aliqua violentia Oculi conantis ſuperare difficultatem ex nimia diſtantia, vt diſtinctè videat.

QVÆ-

QVÆSITVM XXXI.

Quæres, vnde fiat, vt maiores accidant sæpius Eclipses Lunares, quam Solares.

RESP. id potiſſimum prouenire ex multo maiori apparenti circulo Vmbræ terreſtris; 265
quam ſit ipſa facies Lunæ, vel Solis apparens; quamobrem nil mirum; ſi, cæteris paribus, magis immergatur Luna in vmbram terreſtrem, quam ipſa Luna interponatur inter Solem, & Terram.

QVÆSITVM XXXII.

Quæres, vnde fiat, vt cum vmbra terræ ſit pyramidalis iuxta dicta nu. 178. & 182. *tamen non appareat nobis de nocte reliqua pars Aetheris libera à dicta pyramide vmbroſa, ac proinde illuminata à Sole.*

HAc occaſione referam hìc ex mea Optica aliquid de reflexionis, & refractionis natura. Primo quidem quoties radij ſiue ſpecies 266
viſuales tranſeunt ex vno corpore (quicquid ſit an verè, an ęquiualenter tranſeant) in aliud corpus diuerſæ denſitatis, ſiue maioris, ſiue minoris, toties reflectuntur ſaltem quoad partem intenſionis, obſeruata regula æqualitatis angulorum incidentiæ, & reflexionis: Secundo quoties talia corpora, ſeu media, ſunt Diaphana, dicti radij ſaltem quoad partem intenſionis vlterius tendunt obſeruatis regulis refractionis, de quibus ibi prolixè agimus; quod ſi dictum medium

ſit

fit aliquo modo Opacum, erit minus, vel magis intensa lux, seu species propagata; imò etiam præscindendo ab opacitate, ex mera diuersa densitate corporis, fiet lux minus intensa; eo quod, quantum de illa reflectitur, tantundem intensionis minuatur in refracta vlterius tendente. Tertio nolo instituere difficilem, & fortasse inutilem hic quæstionem (de qua tamen aliquid dixi in Optica) an species coloratæ sint mera lux, an aliquid vltra lucem; certum est colores non fieri visibiles sine luce; quo posito dico requiri corpus reflectens, vel refringens lucem, quod si sit perfectè læuigatum, potest ostendere imaginem Solis v.g. at si sit asperum, sicut superficies parietis albi v. g. tunc apparebit ipsa superficies parietis: Vel si sit Opacum, seu coloratum, tunc illuminatum à Sole emittet species sensibiles coloratas ad omnem partem. Hoc posito dico, quod, cum Æther non sit Opacus, nec aptus refringere, vel reflectere lumen Solis positũ intra ipsum æthera (nam aliter dicendum esset in alijs casibus); nos non videmus Æthera, neque lumen Solis in Æthere, sed solum vapores Atmosphæræ illuminatos; vnde fit crepusculum. Concludo igitur, non fieri sensibilem vmbram pyramidalem terræ intra Æthera; quia non videmus lumen circa pyramidem, sed solum fieri nobis sensibilem dictam vmbram, dum Luna alioquin à Sole illuminata, & apta reflectere ad nos lumen Solis, incipit obscurari.

QVÆ-

QVÆSITVM XXXIII.

Quæres, quale Telescopium requireretur ad videndum è terra distinctè v.g. Equum, si hìc poneretur in Luna.

REferam breuiter, quæ prolixius in hanc rem scripsi Probl.49. Cent. Opticæ: Quicquid sit de praxi, quæ videtur mihi difficillima, quoad meram speculatiuam accipe sequentia. Supponamus, per visionem naturalem, hoc est sine Telescopio posse videri equum in distantia vnius milliaris; itaut discernatur ab alijs obiectis: Minima distantia Lunæ à terra sit 210000. milliaria Italica; Iam ex mea Optica; quoties continetur vnũ milliare pro visione naturali in 210000. toties debet contineri diameter sphæræ ocularis intra diametrum sphæræ Obiectiui: Fingamus diametrum Ocularis esse vnam decimam partem palmi (quod sanè cum tali Obiectiuo difficulter fieri potest): Ergo diameter sphæræ Vitri Obiectiui erit 210000 partes decimæ vnius palmi, hoc est 21000. palmi: Nec adhuc computauimus maiorem Aëris intercapedinem: Adde Tubi incommodam, & difficilem longitudinem; vel, si vtaris moderno Inuento sine tubo; adhuc tamen magna in hoc difficultas est superanda: Non fuerit tamen otiosa hæc speculatio; nam simili Methodo vti possumus ad alia obiecta valdè remota.

Alia etiam Methodo vti possumus; scilicet macula aliqua satis parua in Luna apparet distincta ab alijs maculis per Telescopium, v.g. quinquaginta palmorum cum tali oculari; ergo quale Telescopium requiritur ad videndum aliquid

267

aliud tanto minoris magnitudinis in eadem Luna &c.

Ex dictis argue, quod ſi in Luna eſſent aliquando Nubes, vel aliqua mutatio coloris ob deſiccationem camporum &c. poſſent videri per Teleſcopia, qualia iam habemus longiſſima; adeoque videntur huiuſmodi neganda in Luna, etiam ex hoc nouo argumento; quamquam quoad ſiccitatem, nobis innoteſcit; in aliquibus Indiæ Occidentalis regionibus non apparere vnquam huiuſmodi deſiccationes.

QVÆSITVM XXXIV.

Quæres, an poſſit interuenire fallacia in vſu Teleſcopij.

268 RESp. in terreſtribus quidem omninò interuenire; In opuſculo an. 1680. cuius titulus *Ragguagli*; aduerti, ſæpè accidere, vt, dum aſpicimus obliquè per Teleſcopium plures feneſtras ordinatim diſpoſitas, appareant maiores, quæ ſunt remotiores: Rationem attuli ex Probl. 47. Centuriæ Opticæ, & Microcoſmo Phyſicomathematico ann. 1658. ſcilicet, dum per Oculare aſpicimus baſim diſtinctam factam à Vitro obiectiuo, hæc ſe habet per modum Obiecti; experimur autem, quod, dum per lentem Ocularem legimus librum aliquem, in quadam maiori diſtantia, fit maior apparentia caracterum, quam in minori; cum igitur feneſtræ remotiores accelerent concurſum magis quam propiores; fit illarum baſis diſtincta aliquanto remotior ab Oculari, quam reliquarum feneſtrarum; adeoque remotiores apparent maiores: Poteſt tamen contingere caſus, adeò moderatæ diſtantiæ dictarum

fene-

feneſtrarum; vt angulus viſorius feneſtrarum propinquiorum aliunde compenſetur, ob proximitatem obiecti; adeoque tunc contrarium ſequatur; Hinc in geometria practica moneo, vt cautè procedamus in vſu Teleſcopij ad menſurandas diſtantias &c. Accidit etiam aliquando, vt conuexa appareant concaua, eo quod vmbra conuexitatis inuersè concipiatur per falſam imaginationem.

QVÆSITVM XXXV.

Quæres, quid faciendum, cum non habemus locum ſatis aptum ad aſpicienda Phœnomena Cœleſtia per Teleſcopium ob impedimentum Tecti, v. g. quod ſæpè accidit.

RESP. adhibendum eſſe Teleſcopium Catoptricodioptricum; in quo ſcilicet applicetur ſpeculum planum ante Vitrum obiectiuum; prout laudabiliter iam fit, ex quo geometrica demonſtratione oſtendi in Optica Probl. 36. perinde regulariter reflecti, ac tandem peruenire ad Oculum refractè lineas; ſi ſpeculum præponatur Vitro Obiectiuo; ac ſi, vt Heuelius inſtituerat, ponatur ſpeculum in altera extremitate Teleſcopij propè Oculum. Ex eadem demonſtratione fit, vt in Capſella ſpecies viſuales introductæ per lentem magnæ aperturæ; hoc eſt conſtantem ex pluribus gradibus ſphæræ; reflectantur à ſpeculo plano aptè ad pingendum &c. In Gnomonica affero ſpecialem demonſtrationem, qua caueatur, ne deſcribatur horologium ſolare in tanta muri altitudine, quæ impediatur à tecto &c.

269

QVÆSITVM XXXVI.

Quæres vnde fiat; vt Sol, & Luna propè Horizontem appareant maiores, quam in Meridie,

REſp. notandum in primis, quod ex vi refractionis factæ per vapores tantum adeſt, vt
270 Sol, ſeu Luna appareant maiores, vt potius minores deberent apparere; nam cum ex vi refractionis magis attollantur partes extremæ Solis, & Lunæ, quam ſupremæ; quippè illæ ſunt propinquiores Horizonti; ſequitur neceſſariò, vt diameter verticalis illorum appareat minor ex hoc capite; recurrendum igitur eſt ad aliam rationem, quam attuli in mea Optica pag. 78. primæ par. Centuriæ; nempè, tum quia ob lumen minus intenſum humor Chriſtallinus minus arctatur, ac proinde ob maiorem ſphæricitatem, maiorem etiam efficit imaginem intra oculum; tum quia Solem, & Lunam in maiori altitudine ex viuidiore lumine imaginamur propiorem; poſita autem hac apparenti propinquitate; iudicamus eſſe tunc minorem; cæteris enim paribus id quod cenſetur propinquius, cenſetur minoris molis, quam remotum; ſub æquali enim angulo viſorio comprehenduntur proxima minoris molis, & remota maioris molis in ſua proportione. Confirmatur, quia ſi per Teleſcopium proijciatur in cartam imago dictorum luminarium, tum prope Horizontem poſitorum, tum in Meridiano, non maior apparet in primo caſu, imò & minor, quam in ſecundo; apparet inquam Sol in Horizonte figuræ Ellipticæ, itavt maior diameter Horizontalis non ſit maior, ac in meridie; ver-

verticalis autem multo minor; dixi de Horizontali, quod non sit maior, eo quod propter maiorem distantiam appareat minor; adeoque ad indagandam Parallaxim num. 123. huius Tract. proijcienda est in cartam imago Lunę, ad euitandam fallaciam supradictam prouenientem ab oculo directè aspiciente Lunam.

QVÆSITVM XXXVII.

Quæres, quare Solem, & Lunam communiter iudicamus ferè bipedalem.

RESp. rationem fundari in non valde dissimili doctrina præcedentis Quæsiti; Nam in 271
primis non sufficit dicere, quod ideo apparent bipedales; quia sub eodem angulo apparent ipsi remoti, ac moles bipedalis proxima; neque enim esset maior ratio, cur non appareant quadripedales &c. Dicendum igitur est ex Probl. 4. Centuriæ Opticæ; regulas Dioptricas exigere, vt cum deuentum fuerit ad radios physicè parallelos, seruetur eadem physicè distantia imaginis, siue Basis distinctę à lente, & per consequens intra Oculum ab humore Christallino; ac proinde nō oportere, vt oculus in tali casu mutet figuram Christallini, seu aliam quamcumque dispositionem in suas partes inducat ab illa, quam habet ad cætera magis remota; vnde fit; vt cum deuentum fuerit ad talem statum, vt nuper diximus, vix sentiat diuersam distantiam Obiecti, si adhuc magis, & magis remoueatur; nisi aliunde intellectus illam arguat, vt à minori luce, à minori apparentia &c. Cum igitur dicimus Lunam videri bipedalem; intelligimus se habere oculum per angulum visorium ęqualem ad Lunam, sicut

ad quantitatem bipedalem positam in primo statu, in quo Oculus in eadem suarum partium dispositione illam contemplatur, ac Lunam ipsam: plura vide in dicto Probl. 4.

Habes adhuc plura Problemata pertinentia ad Astronomiam in dicta Optica, quæ non vacat hìc referre.

QVÆSITVM XXXVIII.

Quæres, quanto tempore Mola lapidea conficeret spatium à Saturno ad Centrum Mundi, seu Terræ.

RESp. aliquos assignare illi integrum annum;
272 Ricciolium verò quatuor dies cum dimidio: Neutrum approbo: Quamuis enim ex doctrina Galilæi nullo modo sit admittenda prima Opinio; tamen non sufficit metiri spatium per quadrata temporum; sed præterea iuxta doctrinam eiusdem Galilæi à nobis explicatam in Tractatu de Impetu; aduertere oportet; quod quo maior est velocitas; eo maior fit resistentia medij pro æquali tempore; adeoque sicut in temporis particulis succedentibus crescit velocitas ex vno capite; ita minuitur in aliqua proportione ex resistentia supradicta, itavt tandem deueniatur ad motum æqualem. Hac occasione accipe sequentia ex Clauij sphæra. Punctum quodlibet firmamenti in Æquatore positum conficit singulis horis milliaria 42398437÷ quod est tantum spatium, quantum vix in annis 2904. peragraret quis; etiamsi quotidie sine vlla intermissione 40. milliaria conficeret; nam velocior est motus ille, quam motus sagittæ alicuius, aut Auis, quæ in eo temporis spatio, quo semel salutatio Angeli-

ca

ca recitatur, conficeret milliaria 176660. hoc eſt circumiret totam terram ab Ortu in Occaſum ſub æquatore ſæpiùs, quàm ſepties.

QVÆSITVM XXXIX.

Quæres, vtrum lumen Lunæ frigefaciat, an calefaciat.

PLures tentarunt hoc experimentum, nihil autem certi ſtatuerunt; ſolummodò expediuerunt ſe, dicendo; quod lumine ſuo Luna attrahat vapores, quos cum non poſſit omnino diſſoluere; inde fiat Aër humidus; qui proinde potius frigefaciat; quam calefaciat: ſed libenter peterem ab illis; vnde habeant; quod iſte Aër humidus non ſit etiam calidus; malè aſſumunt vniuerſaliter,quod omnis humor aqueus ſit actu & formaliter frigidus, potiùs quam calidus; præcipuè ſi à lumine calefiat; nam aqua valde calefacta, potius calefacit, quam frigefaciat. Reſpondeo igitur ex principijs à me ſæpè traditis; præcipuè in Epiſtola ad D. Redi, pag. 44. quod, cæteris paribus corpora denſiora efficaciora ſunt in calefaciendo, & frigefaciendo; adeoque ſi plures ſint gradus caloris, quam frigoris in eodem v. g. cubiculo; ſiue ille calor fiat à Sole, ſiue ab igne (nam ab his fit tanquam à cauſa per ſe) tunc corpus denſius magis calefacit, quam rarum, v. g. Aqua præ Aëre, & è contra ſi ſint plures gradus frigoris &c. Quando igitur experiris in Thermometro plus frigoris in Aëre humido,quam in minus humido; dicendum eſt, Aërem illum verè eſſe frigidum, hoc eſt plures eſſe in illo gradus frigoris, quam caloris; quare, cum experti ſimus plures in Aëre humido illuminato à Luna plus

frigo-

273

frigoris, quam intra Cubiculum, v. g. non ideo concludere debemus; lumen Lunæ non calefacere; sed solum possumus affirmare; lumen Lunæ non calefacere vsque ad quartum gradum; sed infra illum; adeoque cum præualeat in illo loco frigus præ calore; non mirum si Aër humidus etiamsi illuminatus à Luna frigefaciat magis, quam Aèr proximus minus humidus: Denique ita concludo: Cum lumini Solis etiam reflexo (quale est lumen Lunæ) debeamus tribuere calorem iuxta communem experientiam, & rationem; non ideo, quia experimur, Aërem illuminatum à Luna magis frigefacere, quam Aërem non illuminatum à Luna; non ideo inquam debemus dicere; quod Luna frigefaciat; sed quod humefaciendo Aërem, efficiat sensibiliores gradus frigoris prædominantis hic, & nunc in Aëre, licet enim addat Luna aliquantulum caloris; tamen non compensat actionem maioris frigoris ex humiditate, ac proinde densitate accidentali illius Aëris præ alio Aëre. Non sine admiratione expertus sum, etiam in summa Æstate Romę intra cubiculum plures gradus frigoris in Aëre; quam caloris: scilicet Thermometrum semper ostendit in aqua, & etiam in vino plus frigoris, quam in Aëre ambiente existente in eodem cubiculo clauso. Ostendi etiam frigus non esse puram priuationem caloris; tum in supradicta epistola; tum in Tractatu de Impetu, Quæsito 77.

QVÆ-

QVÆSITVM XL.

Quæres, quomodo indaganda sit latitudo, & longitudo geographica.

Resp. de latitudine quidem dictũ esse satis, vbi de altitudine Poli egimus; nam hæc duo in re, vel æquiualenter non differunt; licet quoad denominationem differant; Altitudo enim formaliter habetur per hoc, quod in vsu quadrantis linea visualis extensa ad Polum, eleuetur ad talem, vel talem gradum in quadrante &c. Latitudo autem licet sit omnino connexa cum altitudine, & valeat totidem gradus; tamen formaliter habetur per totidem gradus in Meridiano terrestri ab Æquatore terrestri versus Polum terrestrem.

Restat, vt indicemus modum indagandi longitudinem cuiusque loci terrestris; de quo tamen fusius agimus in Geographia, tanquam in proprio loco. Initium longitudinis Geographicæ non habet punctum determinatum ex natura rei in Æquatore terrestri, sicut habet ab Astronomis in Cęlestibus (qui initium ponunt in principio Arietis, vbi Æquator secatur ab Ecliptica); quare variant in hoc Auctores: Cæterum si ponamus, v.g. cum Batauis initium longitudinis in Monte Insulæ Tenerifæ, numerabimus inde gradus tendendo versus Orientem; provt etiam fit in Cælestibus, (scilicet iuxta seriem signorum Cælestium): Quare si quis in dicto Monte videat initium, vel medium Eclipsis Lunaris in hora Astronomica 12. scilicet in media nocte (vel aliud quidpiam, quod in eodem instanti appareat pluribus regionibus) dum alius apud suam Vrbem,

ſiue locum Orientaliorem numerat horam primam poſt mediam noctem; hinc arguitur, hunc ſecundum locum eſſe in grad. 15. longitudinis; diuiſo enim circulo maximo in 24. horas, contingunt ſingulis horis grad. 15.; quod dixi de his duobus locis, applicetur alijs; v. g. in vno loco ſit hora 10. poſt Meridiem; dum in alio eſt hora vndecima &c. Poteſt etiam per Horologium rotatum perfectiſſimum idipſum indagari; nam ſi contingat, vt diſcedas à tua Vrbe; cum in Horologio Solari indicatur hora Aſtronomica 10. v.g. & pariter in horologio rotato indicatur hora 10. cum verò deueneris ad aliam Vrbem; inuenias in horologio Solari illius Vrbis horam, v.g. quintam poſt Meridiem, at in horologio rotato interim indicetur hora quarta; ſignum erit, hanc aliam Vrbem differre per vnam horam à prima; ſcilicet per 15. gradus longitudinis; intellige hæc, etiamſi lapſi fuerint aliquot integri dies; dummodo horologium rotatum nihil errauerit.

Refertur iam hic breuiter id quod hac de re publicaui in Opuſculo, ann. 1680. cuius titulus *Diſcorſo ſopra la Cometa*: Supralaudatus Caſſinus ſcripſit ad me; vt obſeruarem Romæ Eclipſim primi ſatellitis Iouis, qui eſt Ioui proximus, dum immergeretur in ipſam Vmbram factam à corpore Iouis: Præſtiti id fideliter præcipuè per Illuſtriſſimum Præſulem D. Ioſephum Ponthiam, & D.M. Antonium Cellium, & D. Cornelium Meyer Socios noſtræ Academiæ Phyſicomathematicæ Romanæ, Teleſcopio, (cuius Vitrum obiectiuum erat 25. palmorum; oculare autem vnicum conuexum vtrimque ęqualiter erat ex ſphęra, cuius ſemidiameter erat vnciarum trium cum dimidia ex palmo pariter Romano) ab eodem Cellio perfectiſſimè elaborato; cui etiam plura, &

inge-

ingenioſa Inuenta debet Reſpublica litteraria: ſed monui potiſſimum; vt notaretur tam Romę, quam Pariſijs fideliter initium obſcurationis, & deinde tempus præciſum totalis Obſcurationis; cum primò ipſa fuerit completa; inde enim fieret; vt in ipſum præciſum temporis momentum (quantum humana vis poterit) vterque incideremus; cuius rei ratio eſt; quia, cum potuerit contingere; vt notabiliter diuerſa eſſent Teleſcopia, vel Potentiæ Viſiuæ, vel Aër intermedius (nam experimentis patuit quoad hoc differentia notabilis inter Aërem Pariſinum, & Romanum) conſequenter etiam alteruter, priori aliquanto tempore videret id, quod alter aliquanto poſt. Iam verò ſi obſeruaretur initium, & finis obſcurationis, & inter hæc duo puncta ſumeretur medium temporis; in idem omnino momentum temporis incideret medium; nam qui perfectius videret; aliquanto prius, quam alter vidiſſet initium, & aliquanto tardius finem; è contrario alter tardius initium, & citius finem; Medium tamen inde deductum foret idem pro vtroque.

Fuit igitur facta prima Obſeruatio primi Satellitis Iouis die 23. Octobris 1680. & principium Immerſionis in Vmbram Iouis fuit hora poſt meridiem 10. min. 7. ſec. 11. & obſcuratio totalis hora 10. min. 7. ſec. 53. & principium emerſionis ex Diſco Iouis hor. 13. min. 22. ſec. 22. Quare tota duratio ab initio Immerſionis ad totalem Obſcurationem fuit Romæ 42. ſecund. quod quærebamus: Deinde etiam eodem anno 1680. Menſis Nouemb. 15. eodem Teleſcopio fuit facta alia Obſeruatio eiuſdem Satellitis primi Ioui proximi; cuius Eclipſis ab initio ad totalem obſcurationem durauit per 40. ſec. ſed Cœlum non fuit perfectè ſerenum, cum in antecedenti fuerit omni-

nò ſerenum; notauimus etiam minorem diſtantiam Satellitis à Ioue tempore Eclipſis; & ratio eſt, quia Vmbra Iouis obliquior erat noſtro conſpectui; recedebat inquam poſt Iouem hac die.

Aduerte, prædictas Eclipſes ab vmbra Iouis factas, præcellere Eclipſibus, vel ab ipſo corpore Iouis, vel ab alijs ſatellitibus, aut alijs ſtellis; nam difficilius eſt cognoſcere huiuſmodi obſcurationes præciſas ob vicinitatem alterius luminoſi; quod non accidit; dum obſcurantur per vmbram Iouis in aliqua diſtantia ab ipſo Ioue.

Hactenus locuti ſumus de longitudine fixa: Difficilior eſt cognitio longitudinis mobilis: nempè vt in itinere maritimo ſciamus hìc & nunc longitudinem loci, quò peruenimus; pro qua requiritur horologium perfectiſſimum, quale docuimus in Tractatu de Impetu nu.316. & multo ante in Opuſ. cuius titulus *Raguagli &c.* quod Opuſculum directum fuerat ad Amicum manentem Pariſijs, qui ſubintelligitur ſupralaudatus D.Caſſinus Primarius Chriſtianiſſimi Regis Aſtronomus.

E contra, dum agerem de Eclipſi Lunari, dixi, obſeruandum ipſum Medium obſcurationis directè in Eclipſibus non totalibus; eo quod iuxta Methodum obſeruandi à me traditam, faciliùs & certius obſeruetur Medium, quam initium, aut finis in Eclipſi Lunari; ob incertitudinem veræ Vmbræ &c.

QVÆSITVM XLI.

Quæres, quid ſint Zonæ, & Climata.

RESp. nomine zonarum in ſphæra intelligi quinque ſpatia, ſeu faſcias (*zoni* enim grecè faſciam ſignificat) quæ totum Cœlum, ac Terram circumcingunt, & omnes intra quatuor circulos Æquatori parallelos continentur. Ea, quæ Torrida appellatur, inter vtrumque Tropicum contenta tenetur, duæ verò temperatæ hinc inde à Torrida intra Circulos Tropicos, & Polares, quarum vna, ſcilicet noſtra dicitur Borealis, altera Auſtralis: Reliquæ duæ dicuntur frigidæ. 275

Iam veniamus ad Climata; Geographi vt Terram in partes, quantum fieri potuit, diſtribuerent; præter prædictos circulos, & zonas; alios circulos, & zonulas etiam, ſeu Climata excogitarunt; Clima igitur eſt zonula Æquatori parallela duobus circulis Æquatori parallelis terminata, cuius latitudo tanta ſit, vt à termino ipſius Auſtrali ad Borealem dies maxima excreuerit per ſemihoram; ſed præter dictos duos Parallelos determinantes ſingula Climata, melius erit alium medium inter dictos duos concipere pro ſingulis Climatibus, per quem ſemihora diuidatur in duos quadrantes.

Aduerte, Diuiſioni æquali temporis diurni non correſpondere æqualem diuiſionem ſpatij localis; nam quo magis acceditur ad Polum, eo frequentiores ſunt circuli; adeoque minus variant Poli altitudines.

Variant Auctores in numero Climatum; ſufficit tamen ponere Climata 23. cum communiori vſu, quæ potes accipere v.g. ex Brietio.

Aduer-

Aduerte etiam, non inueniri sub toto eodem Climate eamdem temperiem; itavt ex sola diuersitate Climatum oriatur diuersa temperies; ad temperiem enim concurrunt plures aliæ causæ in ipsa Terra diuersæ, puta Montes, Valles, Lacus &c.

Si quis velit scrupulosius agere, consulat Ricciolij Geographiam Reform. vbi inter alia aduertit in Australibus aliquam diuersitatem ob Solis inæqualem moram, ac in Borealibus.

QVÆSITVM XLII.

Quæres modum transferendi in globum stellas fixas.

SVpponendo globum perfectè sphæricũ cum sua Ecliptica, mobilem supra Polos ipsius Eclipticæ; supponendo etiam circulum maxi-
276 mum transeuntem per Polos Eclipticę; si inueniatur apud Auctorem insignem, qui exhibeat longitudines, & latitudines fixarum correctas, longitudo alicuius stellæ fixæ, v.g. Pallilicij, seu Aldabaran 4.grad.,& latitudo abEcliptica 5.grad. (diximus enim, in stellis latitudinem desumi ab Ecliptica, non ab Æquatore); verte globum ita, vt sub dicto circulo transeunte per Polos Eclipticæ sit dictus grad.4. Eclipticæ, incipiendo ab ♈. iuxta seriem signorum, vt suo loco diximus, vbi Æquator intersecat Eclipticam; tum vide, cui puncto dicti globi correspondeat grad. 5. in dicto circulo, numerando à puncto, in quo perpendiculariter intersecat Eclipticam, versus Polum Eclipticæ, siue Australem, siue Borealem, provt debetur illi stellæ, & in illo puncto erit centrum stellæ designandæ, quæ sit tantæ magnitudinis; quan-

quanta ei debetur; quod facilè obtinebis, ſi prius ſtatueris ſingulas magnitudines inter ſe comparatas &c.

Perfecto ſic globo, collocetur deinde ad vſum ſuper Polos Æquatoris: Dicta eſt hæc ſphæra Aratæa, eo quod Aratus Poëta græcus, qui Alexandri Magni Æuo floruit, omnes conſtellationes, earumque fabulas eleganter egerit.

Circulos in globo deſcribes circino, cuius crura ſint introrſum recurua.

QVÆSITVM XLIII.

Quæres modum deſcribendi globum geographicum.

NOn abſimili modo, ac de ſtellis diximus, deſcribes globum terraqueum: Habito igi- 277
tur globo perfectè rotundo, & collocato iuxta Polos Mundi, ſeu Æquatoris cum ſuo circulo Meridiano; ſtatutoque initio longitudinis, v. g. ad Montem Inſulæ Tenerifæ; operaberis proportionaliter, ac de ſtellis diximus; ſed nunc vtere Æquatore, loco Eclipticæ, & Polis Mundi, & Meridiano &c.

QVÆSITVM XLIV.

Quæres, cur ſub linea Aequinoctiali nauigantibus in Mari poſito inter Aethiopicum, & Atlanticum omnia marceſcant &c.

DOcui in Tractatu de Impetu, id prouenire 278
ex æquilibrio virium inter ventos prouenientes ex Polo Arctico, & Polo Antarctico; vnde fit vt Aër minimè ventilatus putreſcat &c.

Acci-

Accidit deinde mihi, vt colloquendo cum Viro fide dignissimo, qui huc erat reuersus ab Indis, ad quos olim nauigauerat, incideret sermo de hac materia; cum verò peterem, an idem contingeret sub linea Æquinoctiali in Mari Indico; (pro quo certè non militasset mea ratio; nam ibi ad partem Poli Arctici regiones terrestres magis accedunt ad lineam Æquinoctialem; adeoque venti præualent ex illa parte) ille sincerè respondit, hoc ibi non accidere: Vnde confirmatur magis ratio, quam ego attuleram in dicto Tractatu: Quod attinet ad Aëris corruptionem, hoc eo magis suadetur; quo scimus, etiam aquam quietam facilè corrumpi, præcipuè accedentibus circumstantijs magni caloris &c. provt sub linea Æquinoctiali: Imò in cæteris etiam rebus natura prouidit quandam circulationem, v.g. sanguinis in animali; & proportionaliter in plantis &c. contra corruptionem. In Accademia Physico-matica primus aduerti, & ostendi Circulationem sanguinis intra Pulicem per motum ferè rectum ab vno ad aliud extremum longitudinis reciprocè, per virtutem quandam Ellasticam successiuè comprimentem Vas oblongum, in quo sanguis continetur.

279

QVÆSITVM XLV.

Quæres, Altitudinem Poli pro aliquibus Vrbibus ex Ricciolij Geographia Reform.

ACqua pendente. Aquula.g.42.m.33
Aiazzo inCorſica, Adiacium.g.41.m.36.
Aire diGuaſcogna, Adura. g.43.m.48.
Aix di Prouenza, Aquæ-Sextiæ.g.43.m.33.
Alcalà d'Hennares in Caſtiglia, Complutum.g.40.m.28.
Amiens, Ambianum. g.49.m.46.
Amſterdam, Amſtelodamum.g.52.m.21.
Ancona.g.43.m.54.
Anuerſa.g.51.m.12.
Aquila.g.42.m.42.
Aquileia.g.45.m.58.
Argentina, Argentoratum.g.48.m.31.
Arezzo,Arretium. g.42. m.50
Aſcoli nella Marca.g.43 m.8.
Aſſiſi.g.42.m.54.
Augusta in Germania. g.48.m.24.
Auignone. gr.43. m.52.
Bamberga.g.49.m.56.
Baſilea.g.47.m.52.
Beſanſon, Veſuntio. gr. 47.m.34.
Bologna.g.44.m.30.
Breſcia.g.45.m.32.
Camerino.g.43.m.19.
Coimbra.g.40.m.11.
Como.g.45.m.43.
Conſtantinopoli. g.42. m.56.
Cortona.g.43.m.0.
Cremona.g.45.m.1.
Fermo.g.43.m.28.
Ferrara.g.44.m.49.
Fiorenza.g.43.m.41.
Genoua.g.44.m.27.
Imola.g.44.m.26.
Liuorno.g.43.m.18.
Londra.g.52.m.32.
Loreto.g.43.m.41.
Lucca.g.43.m.40.
Macerata.g.43.m.33.
Madrid.g.40.m.26.
Malta.g.35.m.40.
Mantoua.g.45.m.11.
Marſilia.g.43.m.20.
Meſſina.g.38.m.21.
Milano.g.45.m.14.
Modena.g.44.m.38.
Montepulciano. Mons

Politianus. g.43.m.o.
Napoli.g.41.m.5.
Oruieto.g.42.m.36.
Padoua.g.45.m.31.
Palermo.g.38.m.10.
Parigi.g.48.m.50.
Parma.g.44.m.44.
Pauia.g.44.m.58.
Perugia.g.42.m.56.
Pesaro.g.44.m.7.
Piacenza.g.44.m.52.
Pisa.g.43.m.9.
Pistoia.g.43.m.42.
Ragusa.g.42.m.33.
Rauenna.g.44.m.26.
Recanati.g.43.38.
Rieti.g.42.m.29.
Rimini.g.44,m.14.
Roma.g.41.m.54.
Salerno.g.40.m.51.
Sarzana.g.44.m.8.
Sassari in Sardegna.g.40 m.23.
Sauona.g.44.m.18.
Siena.g.43.m.11.
Sinigaglia.g.43.m.55.
Solmona.g.42.m.27.
Spoleti.g.42.m.43.
Taranto.g.40.m.40.
Terni.g.42.m.32.
Terracina.g.41.m.31.
Tiuoli.g.42.m.8.
Todi.g.42.m.41.
Toledo.g.39.m.52.
Tolentino.g.43.m.26.
Tolone.g.43.m.12.
Tolosa.g.43.m.29.
Turino.g.44.m.49.
Varsauia.g.52.m.14.
Velletri.g.41.m.51.
Venetia.g.45.m.33.
Vercelli.g.45.m.3.
Verona.g.45.m.33.
Vienna.g.48.22.
Viterbo.g.42.m.21.
Volterra.g.43.m.9.
Vrbino.g.43.m.53.

QVÆ-

280

QVÆSITVM XLVI.

Quæres, Tabulam Declinationum omnium Eclipticæ graduum, & consequenter Solis &c.

Gradus superiorum sex signorum ♈.♉ &c.

	♈ Gr.	♎ M.	♉ Gr.	♏ M.	♊ Gr.	♐ M.	
0	0	0	11	30	20	12	30
1	0	24	11	52	20	24	29
2	0	48	12	12	20	37	28
3	1	12	12	33	20	48	27
4	1	36	12	54	21	0	26
5	2	0	13	14	21	11	25
6	2	23	13	34	21	22	24
7	2	47	13	53	21	32	23
8	3	11	14	13	21	42	22
9	3	35	14	33	21	51	21
10	3	58	14	51	22	0	20
11	4	22	15	10	22	9	19
12	4	45	15	29	22	17	18
13	5	8	15	47	22	25	17
14	5	32	16	5	22	32	16
15	5	56	16	23	22	39	15
16	6	18	16	40	22	46	14
17	6	42	16	58	22	52	13
18	7	5	17	15	22	57	12
19	7	28	17	31	23	2	11
20	7	50	17	48	23	7	10
21	8	13	18	4	23	11	9
22	8	36	18	19	23	15	8
23	8	58	18	35	23	19	7
24	9	20	18	50	23	22	6
25	9	42	19	4	23	24	5
26	10	4	19	18	23	26	4
27	10	26	19	32	23	27	3
28	10	48	19	46	23	29	2
29	11	9	29	59	23	30	1
30	11	30	20	12	23	30	0
	♓	♍	♒	♌	♑	♋	

Gradus Inferiorum sex signorum ♓ &c.

QVÆSITVM XLVII.

Quæres Tabul. temporis semidiurni pro diuersis grad. Eclipticæ, in quibus Sol versatur in diebus anni.

281

In signis Borealibus.

Poli				35	36	37	38	39	40	41	Altitudo			
G.	S.	D.	M	H'.	H'.	H'.	H'.	H'.	H'.	H'.	M.	D.	S.	G.
0	♈ Aries	21	Martius	6. 0	6. 0	6. 0	6. 0	6. 0	6. 0	6. 0	September.	24	♍ Virgo	30
3		24		6. 3	6. 3	6. 4	6. 4	6. 4	6. 4	6. 4		21		27
6		27		6. 6	6. 7	6. 7	6. 8	6. 8	6. 8	6. 8		18		24
9		30		6. 9	6.10	6.11	6.11	6.11	6.12	6.12		15		21
12		2	Aprilis	6.13	6.14	6-14	6.15	6.15	6.16	6.17		11		18
15		5		6.16	6.17	6.18	6.19	6.19	6.20	6.21		8		15
18		9		6.19	6.21	6.22	6.22	6.23	6.24	6.25		5		12
21		12		6.22	6.24	6.25	6.26	6.27	6.28	6.29		2		9
24		15		6.26	6.27	6.28	6.30	6.31	6.32	6.33		30		6
27		18		6.29	6.31	6.32	6.33	6.34	6.36	6.37		27		3
30		21		6.32	6.34	6.35	6.37	6.38	6.39	6.41		24		0
3	♉ Taurus	24		6.35	6.37	6.39	6.40	6.41	6.43	6.45	Augustus	21	♌ Leo	27
6		27		6.39	6.40	6.42	6.43	6.45	6.47	6.48		18		24
9		30		6.42	6.43	6.45	6.47	6.48	6.51	6.52		15		21
12		3	Maius	6.45	6.46	6.48	6.50	6.52	6.54	6.56		11		18
15		6		6.48	6.49	6.51	6.53	6.55	6.58	6.59		8		15
18		9		6.50	6.52	6.54	6.56	6.58	7. 0	7. 3		5		12
21		12		6.53	6.55	6.57	6.59	7. 1	7. 3	7. 6		2		9
24		15		6.56	6.57	7. 0	7. 2	7. 4	7. 6	7. 9		30		6
27		18		6.58	7. 0	7. 2	7. 4	7. 7	7. 9	7.12		27		3
30		21		7. 0	7. 2	7. 4	7. 7	7. 9	7.12	7.15		24		0
3	♊ Gemini	24	Iunius	7. 2	7. 4	7. 7	7. 9	7.12	7.14	7.17	Iulius	20	♋ Cancer	27
6		28		7. 4	7. 6	7. 9	7.11	7.14	7.17	7.19		17		24
9		31		7. 6	7. 8	7.10	7.13	7.16	7.19	7.22		14		21
12		3		7. 7	7. 9	7.12	7.15	7.17	7.20	7.23		11		18
15		6		7. 8	7.11	7.13	7.16	7.19	7.22	7.25	Iunius	8		15
18		9		7. 9	7.12	7.14	7.17	7.20	7.24	7.26		5		12
21		12		7.10	7.13	7.15	7.18	7.21	7.25	7.27		2		9
24		16		7.10	7.13	7.16	7.19	7.22	7.25	7.28		28		6
27		19		7.11	7.14	7.16	7.19	7.22	7.26	7.29		25		3
30		22		7.11	7.14	7.17	7.19	7.22	7.26	7.30		22		0

Habes

Habes in ſupra poſita Tabula arcus ſemidiurnos pro altitudine Poli 35. vſque ad 41. incluſiuè pro ſignis Borealibus: Iam ſine noua Tabula habebis arcus ſemidiurnos pro ſignis Auſtralibus eiuſdem altitudinis Poli ſic: Duplica ſingulis diebus horas, & min. ſupraposita; & habebis arcus diurnos; iam quod ſupereſt ad faciendas 24. horas, erit arcus diurnus pro ſignis Auſtralibus, cuius dimidium erit arcus ſemidiurnus: Habes autem ordinem dierum Auſtralium in ſequenti Tabula, vbi ſequuntur reliquæ Poli Altitudines, pro quibus ponimus tantùm ſigna Auſtralia; nam ibi in fine pariter docebimus modum inueniendi pro illis arcus debitos ſignis Borealibus; ſicut hic docuimus modum inueniendi arcus pro Auſtralibus.

In signis Australibus.

Poli				42	43	44	45	46	47	48	Altitudo			
G	S.	D.	M	H'.	H'.	H'.	H'.	H'.	H'.	H'.	M.	D.	S.	G.
0	♎ Libra	24	Septemb.	6. 0	6. 0	6. 0	6. 0	6. 0	6. 0	6. 0	Martius.	21	♓ Pisces.	30
3		27		5.56	5.56	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55		18		27
6		30		5.51	5.51	5.51	5.50	5.50	5.50	5.49		15		24
9		3	October.	5.47	5.47	5.46	5.46	5.45	5.45	5.44		12		21
12		6		5.43	5.42	5.42	5.41	5.40	5.40	5.39		9		18
15		9		5.39	5.38	5.37	5.36	5.35	5.34	5.34		6		15
18		12		5.34	5.33	5.33	5.31	5.30	5.29	5.28		3		12
21		15		5.30	5.29	5.28	5.27	5.26	5.24	5.23		28		9
24		18		5.26	5.25	5.24	4.22	5.21	5.19	5.18		25		6
27		21		5.22	5.20	5.19	5.17	5.16	5.14	5.13		22		3
30		24		5.18	5.16	5.15	5.13	5.11	5.10	5. 8		19		0
3	♏ Scorpius	27		5.14	5.12	5.10	5. 9	5. 7	5. 5	5. 3	Februarius	16	♒ Aquarius	27
6		30		5.10	5. 8	5. 6	5. 4	5. 3	5. 0	4.58		13		24
9		2	Nouember.	5. 6	5. 4	5. 2	5. 0	4.58	4.55	4.53		10		21
12		5		5. 2	5. 0	4.58	4.56	4.53	4.51	4.48		7		18
15		8		4.59	4.56	4.54	4.52	4.49	4.47	4.43		4		15
18		11		4.55	4.53	4.50	4.48	4.45	4.42	4.39		1		12
21		14		4.52	4.49	4.47	4.44	4.41	4.38	4.35		29		9
24		17		4.49	4.46	4.43	4.40	4.37	4.34	4.31		26		6
27		20		4.45	4.43	4.40	4.37	4.34	4.31	4.27		23		3
30		23		4.43	4.40	4.37	4.34	4.30	4.27	4.24		21		0
3	♐ Sagittarius	26		4.40	4.37	4.34	4.31	4.27	4.24	4.20	Ianuarius.	18	♑ Capricornus	27
6		29		4.37	4.34	4.31	4.28	4.24	4.21	4.17		15		24
9		2	December.	4.35	4.32	4.29	4.25	4.22	4.18	4.14		12		21
12		5		4.33	4.30	4.27	4.23	4.20	4.16	4.12		9		18
15		8		4.32	4.28	4.25	4.21	4.18	4.14	4.10		6		15
18		11		4.30	4.27	4.23	4.20	4.16	4.12	4. 8		3		12
21		14		4.29	4.26	4.22	4.19	4.15	4.11	4. 6	Decemb.	31		9
24		17		4.28	4.25	4.21	4.18	4.14	4.10	4. 5		28		6
27		19		4.28	4.25	4.21	4.17	4.13	4. 9	4. 4		25		3
30		22		4.28	4.24	4.21	4.17	4.13	4. 9	4. 4		22		0

Pro

Pro signis Borealibus duplica singulis diebus horas, & min. hìc assignata,& hìc erit arcus diurnus; quod autem superest ad 24. erit arcus diurnus Borealium, cuius dimidium erit arcus semidiurnus: Accipe autem ordinem dierum Borealium ex antecedenti Tabula.

Habes in Colombonio modum distribuendi gradus Eclipticæ in dies anni sic: In sequentibus duobus versibus.

Lumina, Mors lædit, laudabilis, Inclita, Iustum.
Gens, Generat, Genitus, Generosos hausit honores.

Singula verba significant singulos menses: Vt igitur habeatur, v. g. ingressus Solis in ♎ mense Septembri; cum hic sit nonus Mensis, conuenit illi *Genitus*; cuius prima Litt. G. est septima in Alphabeto; Quare ablato 7. à 30. remanent 23. pro ingressu Solis in Libram; & sic de alijs.

Pro singulis verò diebus, sic faciendum: Pro die 13. Iunij habes, *Iustum*, nempè sextum verbum pro mense sexto, cuius prima Littera I. est nona in Alphabeto; iam si addas 9. ad 13. fient 22. vnde Sol eo die erit in 22. ♊

Quod si ex dicta additione fiat plusquam 30. abijce 30. & reliquus erit numerus Quæsitus.

QVÆSITVM XLVIII.

Quæres Methodum vniuersalem seruandam in Astronomicis; ne incidatur in circulum vitiosum.

Resp. Primò supponendam rudem cognitionem præcipuorum, quæ desiderantur in Astronomia; quæ cognitio facilè potest haberi 282
sine circulo vitioso. Secundò vt exactè deinde procedatur: Possumus incipere ab inuentione

lineæ

lineæ Meridianæ, quæ potest haberi per obseruationem alicuius fixæ in summa altitudine, vel minima, per quadrantem, vel per duo fila, vel quasi fila, provt nu.233. propè finem docui; vel obseruando per quadrantem eandem fixam in duplici æquali altitudine, & ducendo lineam intermediam, at alius modus per duas æquales vmbras habet aliquam difficultatem ob declinationem Solis variatam intra illud tempus: Acus autem Magnetica supponit notam alicubi Meridianam, provt nu.334.

Tertiò, quærendum est, an fixæ patiantur parallaxim; demonstratur autem, non pati parallaxim per obseruationem duarum fixarum prope Horizontem in eodem Almucantarat, & deinde circa Zenith &c. provt in Quæsit. 27. nu. 261.

Quartò, fiat perfectus globus cum designatione fixarum exacta, independenter à refractionis Tabula; provt nu.236.

Quintò, fiat Tabula exacta Refractionum pro fixis; & hinc vniuersaliter pro Luna, & Sole &c. provt nu.256. v.g. pro Luna inueniatur eius parallaxis, & distantia à Terra, obseruando bis eius diametrum Horizontalem; provt nu. 123.& 270. additaque parallaxi ad angulum apparentis eleuationis, dematur deinde refractio. Aduerte, provt dixi num. 236. quod quamuis non pauci Auctores censeant, refractionem non fieri sensibilem vltra 30. gradus circiter eleuationis; tamen res non est adeo certa, quin militet contra, Authoritas magni Ponderis, & præterea oportuit prouidere Altitudini Poli infra dictos grad. 30.

APPEN-

Pro Tractatu de Impetu.

IN Libro de Impetu pag. 277. ad vltimam lineam Impressor omisit sequentem lineam *æquilibrium; cum tamen manifestè pateat non dari æquilibrium*, vbi. 283

In sequenti verò pag.278.lin.4. *descensum aquæ* corrige, *descensum & exitum aëris*.

Pag.167.lin.11. *aquam; nam.* Corrige. *aquam quadruplam, nam.*

Aduerto, nullo modo satisfecisse difficultati in dicta pag.277. propositæ Auctorem, qui præcisè scripsit, Aëris externi grauitatem præualere grauitati Aëris, & aquæ contenti intra Cyathum; nisi enim aliquid aliud animaduertatur, provt nos animaduertimus; non satisfit difficultati; nam Aëris externi vires Ellasticæ, æquilibrantur omnino Aëri contento ab initio, & ante inuersionem Cyathi; vt optimè norunt periti omnes, qui Turricellij sententiam bene penetrarunt; quare addita insuper aqua, deberet præualere Aëri externo, adeoque Carta deberet separari à Cyatho: Adde, quod in dicto Experimento Carta ita premitur ab Aëre externo; vt ad partes interiores turgeat, fiatque conuexa supernè intra Cyathum: Aduertendum igitur est, quod dum inuertitur Cyathus, ac proinde aqua à fundo descendit versus orificium, expellitur aliquantum Aëris extra Cyathum, itavt deficiente debita quantitate Aëris interni, præualeat externus; provt ibi dixi: Nec mireris, Aërem per insensibilem rimulam inter Cartam, & Cyathum egredi, per quam non egrederetur aqua; nam ob suam tenuitatem Aër multo facilius penetrat, & egre-

ditur per rimulas, per quas aqua de natura ſua craſſior non poteſt egredi; qua de re habeo plura experimenta; & ſatis dixi in eodem Tractatu de Impetu.

APPENDIX SECVNDA.

De Pendulo.

PEtijt à me quidam, vt exemplis explicarem
284 magis doctrinam de conficiendis Horologijs cum Pendulo, de qua egimus in Tractatu de Impetu, præcipuè num. 178. Quare addo ſequentia.

Deſiderat quis Penduli longitudinem linearum 120. pedis geometrici, cuius ſingulæ vnciæ valent duodecim lineas; cum duabus Rotis ſimilibus, & Serpentina diuiſa in 25. dentes; ſupponuntur autem ſingulę Rotulæ, vulgò *Rocchetti*, diuiſi in 6. dentes; & vt prima Rota intra ſpatium vnius horæ conficiat integrum gyrum.

Iam ſic reſpondeo: Inueniatur numerus, cuius quadratum, ductum in dentes Serpentinæ faciat 3600; ſcilicet diuidatur 3600. per 25. & ex inuento quotiente eruatur radix quadrata; per quam deinde multiplicentur dentes ſingularum Rotularum, & numerus productus erit numerus dentium pro ſingulis Rotis, qui quærebatur: Exempli gratia.

	6.	6.	In diuiſione numeri 3600.
72.	72.	25.	per 25. habemus quotien-
12.	12.		tem 144. cuius radix qua-
			drata eſt 12. Quæ ducta in

6. facit 72. pro Rota antecedenti. Quoties autem proponitur Horologium iam factum, & volumus ſcire numerum vibrationum compoſita-

rum; primò debemus diuidere numerum dentium cuiusque Rotæ per numerum dentium Rotulæ sequentis, & deinde multiplicare primum quotientem in secundum, & hinc productum in sequentem quotientem, si subsequatur &c.& tandem vltimum productum debemus ducere in dentes Serpentinæ.

Præsupponitur ex dicto Tractatu de Impetu, Pendulum 126. linearum facere Vibrationem compositam tempore vnius scrupuli secundi, adeoque in vna hora numerantur 3600. Vibrationes compositæ; Quod si fuerit diuersa longitudo Penduli, habes in dicto Tractatu numerum Vibrationum illi debitum.

Quod si agatur de tribus Rotis, vltra Serpentinam, vtere Radice cubica sic.

				Radix 15. facit Cubum
	6.	6.	6.	1875, hic ductus in 35.
90.	90.	90.	35.	facit vibrationes com-
15.	15.	15.		positas 65625.; sed Pen-
				dulum feci breuius in

hoc casu; quamuis possit fieri Pendulum ad libitum &c.

Si velis, vt prima Rota conficiat duas horas vnica circumuolutione; duplica quadratum, siue Cubum; & inde erue radicem; vel duplicetur numerus Vibrationum, retento eodem Pendulo; deinde fiat diuisio consueta; & ex quotiente educatur Radix, & reliqua, vt supra, sic.

			Duplum quadrati est
	6.	6.	288, eius radix est 17.&c.
102.	102.	25.	nam 288. in 25. facit Vi-
17.	17.		brationes 7200. nempe
			duplum di 3600.

Si autem velis Rotas dissimiles, diuidatur numerus, per quem debet multiplicari numerus

dentium Serpentinæ; diuidatur inquam ad libitum v.g. per 13. deinde quotiens inuentus iterum diuidatur ad libitum, & sic de alijs quotientibus, quoties placet; & numerus Diuisor multiplicando dentes Rotulæ vulgò *Rocchetto*, qui dentes etiam sint ad libitum, dabit dentes cuiuscuis Rotæ; Exempli gratia in primo casu propo-
sito, diuidatur numerus 144.
6. 6. per 5. fiet quotiens 29. dein-
174. 30. 25. de 29. diuidatur per 5., fiet 6.
29. 5. Quod si velis sistere in 29. fiet;
provt hic vides, & adhuc obtinebis vibrationes 3600.: omisi fractiones de industria.

Quod si proponatur faciendum Horologium cum Rotis iam determinatis; & quæratur Pendulum, tunc res est facilior, & satis clara in dicto Tractatu.

APPENDIX TERTIA.

De Barometro.

285 EGi de Barometro in Tractatu de Impetu; addo sequentia: Non possumus tribuere nouæ Aëris pressioni, nouam altitudinem Mercurij in fistula sine sequentibus: Ostendi, Aëris, & similium virtutem Ellasticam sequi quodammodo naturam sinuum; scilicet initio, & in casibus consuetis Aër ab æquali pressione, æqualiter ad sensum densatur, & è contra &c. hinc possumus de corpore tenso supra Mercurium (in mea sententia) opinari; quod per æqualem Aëris externi mutationem æqualiter densetur, vel rarefiat; sola difficultas est; vt habeamus modum discernendi causas huius effectus; nam si Aër exter-

nus

nus fiat simul frigidus, & humidus; ex hac duplici causa Mercurius eleuabitur, eò quod nempè Aër humidus magis grauitando impellat Mercurium sursum; & etiam eò quod infrigidando Corpus contentum in spatio, quod apparet vacuum supra Mercurium; illud addenset; ac proinde Mercurius repleat locum, suppleatque pro spatio relicto; Quare non poterit hinc argui aliquid certi; sed dubitabitur, vtrum ex frigore id fiat, an ex humiditate aliunde ignotis: Do igitur consilium; vt intra vnum aliquod Vas, ponatur Thermometrum Florentinum, & Barometrũ,& introducto calore per artẽ,obseruetur per quantũ spatium descendat Mercurius in Barometro,& econtra in Thermometro spiritus vini ascendat; cogatque Aërem densari; diuisoque dicto spatio licet inæquali, in gradus tamen numero æquales, tam in Barometro, quam in Thermometro; cum deinde accidet naturaliter, vt ascendat, vel descendat Mercurius in Barometro; consule proximum Thermometrum; iam si v.g. in Barometro descendat Mercurius per vnum gradum; & in Thermometro ascendat liquor per vnum gradum; signum erit ex mero calore id fuisse factum; quod si per duos gradus ascendat liquor, & per vnicum descendat Mercurius; signum erit; Aërem grauiorem esse factum per vnum gradum; adeoque impediuisse descensum Mercurij per vnum gradum; per duos enim descendisset,sicut per duos ascendit liquor; nisi Aëris maior grauitas impediuisset per vnum gradum. Intelligenti pauca.

Iuuat hic referre, me de mandato Serenissimi M. D. Ferdinandi anno circiter 1655. scripsisse epistolam Encyclicam ad singulas præcipuas domos Societatis Iesu in Vniuerso Orbe dispersas;

per

per quam commendabatur, vt in Thermometris omnino æqualibus, quorum bina ad singulas præcipuas Vrbes mittebantur (scilicet vnum ad Boream, alterum ad Meridiem exponenda) obseruarent statis temporibus gradus caloris, & frigoris: quod Experimentum fuisset sanè curiosum, & perutile Reipublicæ litterariæ; sed cum post aliquot annos optarem rescire, quid tandem conclusum fuerit; mihi fuit responsum ab Vrbe Florentia; nescio quo infortunio, fuisse deperdita Responsa de hac materia. Optandum sanè esset, vt hoc experimentum aliquando perficeretur: Sicut etiam operæ pretium esset notare in singulis Regionibus, statis temporibus declinationem Acus Magneticæ; quam ego exactis experimentis notaui Romæ ann. 1680. mense Maio declinare à Borea ad Occidentem per gradus 3. & aliquanto amplius; cum antea per aliquod notabile tempus per tres tantum declinaret. Deinde in Octobri eiusdem anni ex improuiso declinauit per quinque (de quo vide hic nu. 234.) ad Occidentem; tum non post multum temporis per sex: In Nouembri autem anni 1685. peruenit ad gradus septem, quam seruauit vsque ad annum 1688. & adhuc seruat cum aliquantulo etiam augmento.

APPENDIX QVARTA.

De Momento Grauium &c.

286 QVæritur, an Momenta Grauium æqualium super plana inæqualiter inclinata, eamdem tamen eleuationem habentia, sint in reciproca ratione cum longitudinibus Planorum;

provt

provt afferit Turricellius pag. 100. in Operibus Geometricis, iuxta Galilæi ſententiam.

Ad perfectam intelligentiam Quæſtionis, notandum eſt, agi hìc tantummodò de effectu proueniente ex mera grauitate, & Plani inclinatione, præſcindendo à figuris, & Momentis inde prouenientibus; & an Centrum figuræ ſit in ipſo Plano inclinato immediatè, vel non; quare vel agatur de Globo, vel de Cubo &c. perinde eſt; dummodò præſcindatur à legibus contactus &c. Oportet igitur facere quamdam abſtractionem; nec accipere rem, provt verè ſe habet à parte rei; ſed tantummodo ſub formalitate puræ grauitatis in circumſtantia talis inclinationis, ſeu motus obliqui (: Et aduerte, quod non aliquæ tantum partes Grauis; ſed omnes, & eodem modo concurrunt ad faciendum dictum Momentum): Ita ſæpèfit in eiuſmodi materijs; vt, cum conſideratur Vectis præciſus à ſua Grauitate, & Bilances præciſæ à Contactu &c.

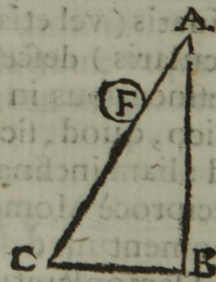
Ponantur igitur duo globi æquales, & ex eadem materia in Planis, ſiue lineis inæqualiter inclinatis (vel etiam vna ex illis lineis ſit perpendicularis) deſcendentibus ab eodem puncto, & deſinentibus in eamdem lineam Horizontalem: Dico, quod, ſicuti ſe habet vna linea inclinata ad aliam inclinatam, ſeu perpendicularem; ita reciprocè Momentum deſcendendi per vnam, ad momentum deſcendendi per aliam.

Demonſtratur; nam Potentiæ reſiſtentes ad æqualitatem, Momentis dicti Grauis globi, applicatæ iuxta directionem Diametri in Globo parallelæ ad Planum per quod deſcendit, debent eſſe in reciproca linearum AC. AB. ergo momenta deſcendendi ſunt in reciproca &c.

Con-

Consequentia est manifesta; nam, quantum est Momentum Grauis ad descendendum hìc, & nunc per illud **Planum**; tantus omnino debet esse impetus productus à Potentia applicata; ad hoc, vt præcisè impediat descensum.

Restat demonstrandum antecedens sic. In omni machina, quo longior est linea motus potentiæ; eo maior est facilitas, seu momentum, cæteris paribus, v.g. in Vecte &c. Et ratio à priori in grauibus est, quia tota difficultas mouendi sursum, siue per Planum inclinatum, siue per lineam perpendicularem Horizonti; mensuratur à Perpendiculari; secundum autem directionem Horizontalem, quæ admiscetur, cum planum est inclinatum, nulla est difficultas; quare in tota linea obliqua AC. tanta collectio virium, computando à primo ad vltimum, requiritur simpliciter pro ascensu, Grauis sursum vsque in A, vel pro resistentia contra momentum deorsum; quanta requiritur pro ascensu per perpendicularem BA. & sic de alijs; at si tota eadem collectio distribuatur in partes lineę, singulæ partes virium se habebunt reciprocè ad lineas. Ergo &c. Quod vt magis explicetur pro Tyronibus in hac materia, affero hanc notam similitudinem: Velit quis distribuere decem iulios in quinque pauperes, contingent duo iulij pro singulis pauperibus; quod si velit distribuere eosdem decem iulios in decem pauperes; contingent singuli iulij pro singulis; quare sicut se habent decem Pauperes ad quinque Pauperes: ita duo iulij ad vnum iulium; quæ est proportio reciproca; cum igitur tanta collectio Virium; v. g.



decem

decem gradus,debeatur Aſcenſui Grauis per obliquam, ſeu inclinatam AC; quanta (nempè decem) pro perpendiculari AB; ſint autem plures partes æquales, v.g.digitales in AC; quam in AB, ſingulis digitis debentur in linea AC.partes viriũ eò minores reſpectu partium pro breuiori; quot reciprocè ſunt partes digitales in minori linea reſpectu maioris, quæ vocatur proportio reciproca.

Vel etiam dicas; quod potentia ſæpiùs applicata multiplicetur, v.g. Potentia vt quinque applicata in linea 10; facit idem, ac potentia 10. applicata in linea 5.; quæ omnia habes fuſius explicata in meo Tract.de Impetu: Hinc,ſicuti non eſt abſurdum; quod potentiæ ad impellendum ſurſum Graue (ſiue ad reſiſtendum) per duo plana facientia angulum rectum,in ſenſu diuiſo,faciant vnum maius totali momento Grauis; neque erit abſurdum; quod Momenta Grauis in ſenſu diuiſo, ad deſcendendum per eadem Plana ſupradicta, faciant vnum maius Momento totali.

Neque obſtat, quod conſiderandum ſit Graue ante ipſum motum, nam hæc obiectio eodem modo valeret in Vecte, & in Bilance; in quibus tamen bene explicatur ipſorum natura, per id quod ſequeretur in ipſo motu, nempè per longiorem lineam faciendam in Vecte longiori;nam ab effectu cognoſcimus cauſam; præcipuè ſi hæc ſit neceſſaria; motus autem ſurſum relatè ad meram reſiſtentiam, bene explicatur per hoc, quod vltra reſiſtentiam æqualem momento Grauis deſcendentis; ſufficiat, vt addatur impetus minor quocumque aſſignabili, ad mouendum ſurſum.

Ex demonſtratis redditur ratio vniuerſalis pro quacunque linea etiam ſpirali &c. & inde oſtendi, non poſſe dari motum perpetuum; ſed plura vide in Tract. ſupradicto de Impetu.

De Horologio Hydraulico.

HAbes in fine Microcosmi Physicomathematici Horologium Hydraulicum, cum adiũcto folio D. Matthæi Campani; quod ipse amore
287 veritatis impulsus vltrò, & spontè, & proprijs impensis impressit Romæ die 27. April. ann. 1658. & iam ab eo tempore in plurimornm manus deuenit. Quod verò attinet ad diuersas species huius Horologij, Docuit frequens experientia; illud potissimum, quod diuiditur per quatuor laminas omnes similes, in quibus singulis est paruum, & æquale foramen; exactissima periodo horas conficere; sed aduertendum omnino est; vt pręter dictum paruum foramen apud fasciam, detur apud Tubum medium, aliquis alius aditus Aëri; vt possit de vno in aliud Cubiculum per illum liberè pertransire; alioquin, dum lamina à statu Horizontali descendit, premitque aquam, Aër interim ita intercluderetur; vt nullo modo posset, provt deberet, in aliud Cubiculũ pertransire.

Descripsi in eodem Microcosmo speculũ Vstorium ex Caualerij opinione; quod deinde impugnaui in mea Optica: sicut pariter attuli combinationem lentis ocularis cum Vitro Obiectiuo ex Reita; quam deinde ibidem per calamum emendaui, ex regulis meæ Opticæ.

Finis.

INDEX

INDEX ALPHABETICVS RERVM NOTABILIVM.

Num. significat Paragraphum.

Pla-

Tro-

Errata Corrige.

In Dedicatoria. Menſibus. *corrige.* Mentibus
Verſus finem eiuſdem. inuerſa. *corr.* Auerſa
Pag.20. lin.25. cum Plano. *corrige.* in Plano
Pag.27. : 4.5.8. *corr.* 4. 5'. 8''.
Pag.78. lin.16. nouum Centrum. *corr.* nouum Polum
Pag.94. lin.21. eadem vera. *corr.* eadem viſa
Pag.96. AB. *corr.* CB.
Pag.120. in figura ponatur S. in centro Epicycli.
Pag.141. ſect. *corr.* ſec.
Pag.169. lin.8. illuſtrata. 10. *corr.* 9. ferè cum 10.
Pag.218. in antepen. linea. quem 44., *corr.* quem faciunt 44.
Pag.319. lin.23. Ocularem. *corr.* Oculum
Pag.345. Arretium g.41.m.25. *corr.* g.42.m.50.

APPENDIX SEXTA.

Vltra ea, quæ diximus ſupra in Appendice quarta; addimus ſequentia, quæ admodum iuuabunt ad ſoluendas reliquas difficultates in materia de Momentis Grauium.

PRimò quidem Pondus Corporis (nempe Grauis, prout omnia Corpora ſublunaria 288
per me cenſentur) intelligitur rigoroſè, in Vacuo; nos tamen experimur (vt ego exiſtimo, qui nego dari Vacuum in natura, & quamplurimi etiam ex recentiori philoſophia negant, ſaltem dari Vacuitates ſufficientes in præſenti negotio) ſolùm in aliquo Medio, & communiter in Aëre: Ita vt Grauitas corporum conſiderata ſpeculatiuè tantùm, & prout eſt in ſe, dicenda ſit conſiſtere in hoc; quòd partes materiæ conſideratæ in Vacuo habeant ſingulæ æqualem, & determinatam Energiam tendendi ad Centrum Terræ.

At practicè, & à poſteriori conſideratur, in quantum Manus verbi gratia ſuſtineat illud Corpus per funiculum affixum Centro Grauitatis: Adeóque conſequenter dicendum eſt, Corpus aliquod ponderare vnam libram verbi gratia in Bilancibus, non diſſimiliter; ac dicimus, lineam aliquam longam per vnum palmum verbi gratia in quantitate continua: Sumimus enim menſuram ab aliquo Noto; tum in ponderibus; tum in lineis: In lineis inquam dicitur palmaris illa linea; cui adæquatur palmus manus humanæ; vel dicitur pedalis, cui adæquatur Pes humanus: quia verò apud varias Nationes Pes, & manus ſunt diuerſi; hinc fortaſſe dictæ menſuræ ſunt diuerſæ apud diuerſas Nationes: quamuis enim

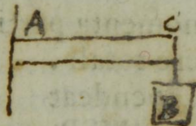
etiam intra eamdem Nationem sint diuersi Pedes &c. tamen potuit sumi mensura à communiori; & tandem statui vna certa, & determinata, quæ diceretur Palmus, seu Pes illius Regionis, aut Nationis. Quod dictum est de lineis; applicandum est proportionaliter Ponderibus: ita vt, sicut in lineis, longitudo sumitur, per congruentiam supra lineam determinatam: Similiter Pondus cognosceretur in Bilance æqualium Brachiorum, per æquiponderantiam, seu Æquilibrium cum Corpore determinato; quod vocaretur *Libra* verbi gratia; quamuis difficultas superandi contactum in Hypomochlio, & medium in quo fit equiponderatio, scilicet Aër, possit facere aliquam inæqualitatem; nam, ex Doctrina Archimedis, globus aureus v. g., qui comparatus cum aliquo certo corpore plumbeo in Vacuo, faceret æquilibrium; tamen in Aëre, eodem modo ponderatus, non faceret æquilibrium: Verumtamen, quia aliter fieri non potest, solemus considerare æquilibrium intra Aërem: & statuimus vnum aliquod corpus determinatum, quod vocamus v. g. *Libram*; cætera autem illi æquiponderantia, dicimus ponderare vnam *Libram*.

Quod si de ipsa prima Libra vlterius petas; quid sit illam ponderare in tanta mensura: Dico iuxta supra tradita; quod in ea sint tot partes, quæ faciunt simul collectæ tantam determinatam Energiam versus Centrum Terræ; quod ipsum potest cadere sub experimento, si manus v. g. illi opponatur contra lineam perpendicularem ad Horizontem: In quo casu fortasse non benè loquuntur illi, qui dicunt, tunc exerceri Momentum totale; quia hinc sequeretur, quod momentum totale sæpè esset minus partiali; nam sæpè, vt videbimus, vna semilibra exercet in

ſtatera momentum decem librarum verbi gratia; quarè exerceret vires maiores; quam ipſum Momentum totale: ſed hoc ipſum magis patebit ex dicendis.

His præmiſſis veniamus ad explicationem Momenti, in quantum differt à mero Pondere, ſeu mera Grauitate. Eſt igitur *Momentum* Energia, non merè ex Grauitate (quæ eſt vis quædam præciſa, tendens ad Centrum Terræ;) ſed prout alteratur per Machinam v.g. vt in Vecte; alteratur inquam, non quidem in ſe, ſeu abſolutè; nam ſemper ponderat eodem modo; ſed in ordine ad aliud; in ordine inquam ad vincendam aliquam reſiſtentiam in altero brachio; ſeu ad frangendam haſtam Stateræ, vel Bilancis, ſeu ad vincendum Contactum, ſeu tandem ad faciendum tantummodo velociorem motum in dato tempore, vnde deinde ſæpe poterit fieri fortior percuſſio.

Quod ſi agatur de vnico tantum Brachio Bilancis, cuius vnum Extremum A. ſit fixum: prout in præſenti figura; ab altero autem pendeat pondus B., tunc adhuc ſit momentum maius, vel minus, iuxta longitudinem Brachij AC., vnde ſequatur fractio in A.



Neque verò in præſenti figura poteſt accipi Brachium AC., vt purè vnum in re, itaut linea AC. ducta in Pondus A. ſemper faciat vnum &c. Nam omnis linea in aliam lineam, vel in Corpus ducta, facit plus: non ſic vnitas numerica; numeri enim ſunt quid abſtractum; quod non datur à parte rei; cum vnus palmus v. g. à parte

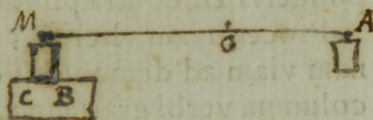
rei constet ex pluribus partibus continuis; quamuis vnitas in numeris aliquando vtiliter consideretur abstracta à pluribus partibus continuis, & ducatur in aliam lineam, de quo vide Cartesium. Ex dictis soluuntur plures difficultates in casu Bilancium cum Æquilibrio; vt in proxima figura; in qua supponimus, dari æquilibrium ob reciprocam proportionem grauium A. & B. & Brachiorum CB. AC. Est quidem C. Centrum grauitatis simul, & momentorum; sed ille, qui sustinet C. sentit solùm grauitatem, non momentum, vt momentum; quantumuis enim BC. & proportionaliter AC. fiat longior; perinde est sustinenti Bilances in C.; neque enim ille sentit varietatem momentorum ex noua distantia Ponderum à Centro C.; sed solummodo erit facilior fractio Hastæ in C. Hinc sustinens non sentit vnum totum compositum ex momentis, quatenus momentis; sed ex Grauibus, prout antea: Hinc non rectè dicitur momentum totale; si intelligatur Compositum ex dictis duobus momentis partialibus Æquale toti Ponderi: Nam possunt momenta partialia crescere, non crescente Pondere totali.

Iam pendeat ex Bilance MSB. hinc inde vna libra M. & B. ex brachijs ęqualibus, vnde proinde fieret Æquilibrium; sed adueniat altera Bilanx. CED. ex qua ponderent hinc inde libra C. & libra D: Ob longius Brachium EC. fit, vt maius momentum faciat C., & sit verbi gratia duplum momenti D.: iam dico, quod si libra C. superincumbat libræ B. alterius supradictæ Bilan-

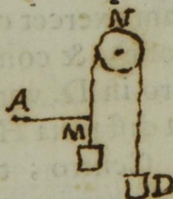


lancis; non quantum erit momentum C. hoc eſt, quantus erit Denominator Brachij EC. reſpectu ED. nempe 2., tantumdem Momenti habebit libra B. contra M., nempe non duplum erit hoc momentum B. ſupra M.; ſed fiat vt Momentum C. ad momentum D. ita Pondus C. ad aliud; & hoc ſubtracto à pondere C.; reſiduum addatur Ponderi B.; & ſic in alijs caſibus proportionaliter.

Quod ſi innitatur ſupra lapidem BC. vna libra M. & ex altera parte pēdeat libra A. ex minori brachio OA., lapis BC. reſiſtit tantumdem, quantum impetum recipit à momento M. Dixi momento; nam iuxta longitudinem brachij OM., pondus M. facit maius momentum, quam A. pendens ex breuiori brachio; ſed ſubtrahatur &c. iuxta dicta linea quinta.



Quod ſi loco lapidis BC. ſubijciatur manus, & hæc faciat tantam vim præciſè; quantam ei facit pondus M. ſuperincumbens; pariter fiet æquilibrium; quod ſi M. & A. ſint æqualis momenti; tunc lapis, vel manus nihil reſiſtet: Si verò manus faciat vim maiorem, quam recipiat ab M., tunc extolletur M. In his conſidera, quod tam vtitur Vecte OM. ipſum Pondus M., quam manus; Et hinc etiam non eſt mirum, ſi in hac altera figura pondus D. vnius libræ, facit æquale momentum, ac facit pondus M. pariter vnius libre; nam vtriq; æquè ſuffragatur Vectis AM.



Notandum etiam eſt iuxta dicta in Tractatu de Impetu; quod in quocumque caſu fractionis; ſcilicet vel fractionis funis, vnde pendeat Pondus; vel Columnæ &c.

pu-

pugnant contra Gluten, vel aliud quodcumque, quod connectit, siue vnit partes continuas; pugnat inquam duplum energiæ ponderis; quantum enim pugnat pondus, vt deorsum trahat, tantundem retrahit sursum potentia sustinens; verbi gratia clauus; cui funis alligatur.



Occasione precedentis figuræ recole quod diximus de duobus ponderibus inæqualibus D.C.pendentibus liberè ex Rotula A.; dum enim Pondus C. quod est maius, deorsum excurrit; interim ille, qui sustinet Rotam A.sentit pondus duplum minoris ponderis D. tantummodo; scilicet sentit pondus D. & de pondere C. solùm sentit; quanta est resistentia ponderis D. contra pondus C.

Procedo iam vlterius; & ad hoc vt mihi sternam viam ad demonstrandum, momentum (quo columna verbi gratia inclinata, & per vnum sui extremum innixa Parieti; per aliud verò innixa pauimento) momentum inquam, quo vrget parietem; Propono considerandam Rotam AB. volubilem circa suum Axem stabilem, & fixum; in qua considero Pondus, verbi gratia Plumbum affixum in circumferentia, in varijs sitibus; nam dum Plumbum in A. seu B. versatur in linea transeunte per Centrum Rotæ, & perpendiculari ad Horizontem; tunc totam suam Energiam exercet contra Centrum Rotæ, & contra Axem; cum vero in D. versatur, in maxima distantia Horizontali à dicto Centro; tunc minimam exercet vim, seu Energiam contra Centrum Rotæ; & ideo facilius de-



scen-

ſcendit; eo quod minus impediatur à Centro : In alijs verò ſitibus proportionaliter.

Ex hac doctrina bene intellecta deducitur proportio momentorum factorum à Columna inclinata AB., nam cum columna manet perpendicularis ad Horizontem ; tunc totam ſuam vim exercet contra Pauimentum ; cum vero manet inclinata, partialem exercet vim contra Pauimentum ; & reliquam vim exercet plus, vel minus, pro varia inclinatione, contra Parietem, cui per alterum ſui Extremum innititur ; & cenſenda eſt in his inclinationibus, ac ſi repræſentaret Bilancem cum Brachio inflexo ; de qua actum eſt in Tractatu de impetu.



Iam vero, vt compleatur tota Doctrina de Columna Parieti innixa; aduertendum eſt, quod, licet Columna conſiderata in aliqua determinata inclinatione, exerceat determinatum momentum contra Parietem ; ſiue aliud quodcumque ſuſtentaculum, verbi gratia contra manum ſuſtinentem; tamen manus ipſa non exercet determinatas, ſiue eaſdem omnino vires ad ſuſtinendum ; ſed, prout diuerſo modo applicatur, vel dirigendo ſuas vires perpendiculariter contra Axem Columnæ, vt in præſenti prima figura, in quo caſu exercet minores vires cæteris paribus ; vel cum obliquè applicatur : vt in altera figura ; in quo caſu exercet maiores vires : quod pariter euenit in vecte; cui prout diuerſimo-



dè

dè applicatur manus; debet cæteris paribus exercere maiores, vel minores vires: Intelligenti pauca, & recolatur Doctrina à me tradita in Tractatu de impetu.

Hac occaſione ſatisfaciendum duxi Geographiæ Studioſis; qui iure merito expetierunt rationes, ob quas in Mappa Inſulæ Hiberniæ, quam à pluribus annis elaboratam, impreſſi anno 1689. receſſerim ab Auctoribus, qui ante me eam delineauerant: Has igitur rationes videre eſt in Epiſtolà, quam hac de re tranſmiſeram admodum R. P. Franciſco Portero Ord. Fr. Minorum ſtrictioris Obſeruantiæ S. Theologiæ Lectori Iubilato, & extat in principio Compendij Annalium Eccleſiaſticorum Hiberniæ ab ipſo editi: ſed quia ſupradicta Mappa, quæ debuit annecti dictæ Epiſtolæ, ſæpe in manus Studioſorum incidet ſeparata; ideo monendus eſt Lector, eam ipſam eſſe, quæ ſculpta ab Antonio Barbey, impreſſa fuit impenſis Io: Iacobi de Rubeis, dicto anno 1689. ſub hoc Titulo: *Irlanda, ò vero Hibernia diſtinta nelle ſue Prouincie, e Contee, con la giunta delle Chieſe Epiſcopali ſecondo le moderne notitie, dal molto Reu. P. Fr. Agoſtino Lubin &c.*

